



# भारत का राजपत्र The Gazette of India

सी.जी.-डी.एल.-अ.-02032020-216495  
CG-DL-E-02032020-216495

असाधारण  
EXTRAORDINARY

भाग III—खण्ड 4  
PART III—Section 4

प्राधिकार से प्रकाशित  
PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 83]	नई दिल्ली, बृहस्पतिवार, फरवरी 27, 2020/फाल्गुन 8, 1941
No. 83]	NEW DELHI, THURSDAY, FEBRUARY 27, 2020/PHALGUNA 8, 1941

केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण

अधिसूचना

नई दिल्ली, 27 फरवरी, 2020

सं. संचार मानक/पीसीडी/केविप्रा.—केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत प्रणाली संचालन में संचार प्रणाली के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2020 का प्रारूप छह समाचार पत्रों में प्रकाशित हुआ था, जो विद्युत (पिछले प्रकाशन के लिए प्रक्रिया) नियम, 2005 के नियम (3) के उप-नियम (2) के साथ पठित विद्युत अधिनियम, 2003 (2003 का 36) की धारा 177 की उप-धारा (3) द्वारा अपेक्षित था, उसके द्वारा सभी प्रभावित होने वाले सभी व्यक्तियों से उस तारीख से 45 दिनों की अवधि समाप्त होने से पूर्व आपत्तियां और सुझाव आमंत्रित किए गए थे जिस तारीख से उक्त प्रारूप विनियमों में अंतर्विष्ट समाचार पत्र की प्रतियां जनता को उपलब्ध कराई गई थीं;

और उक्त प्रारूप विनियमों में अंतर्विष्ट समाचार पत्रों की प्रतियां 26 मार्च, 2019 को जनता के लिए उपलब्ध कराई गई थीं;

और उक्त प्रारूप विनियमों पर जनता से प्राप्त आपत्तियों और सुझावों पर केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण द्वारा विचार किया गया था;

अतः अब, उक्त अधिनियम की धारा 73 के खंड (ख) के साथ पठित विद्युत अधिनियम, 2003, (2003 का 36) की धारा 177 की उपधारा (1) द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए, केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण एतद् द्वारा निम्नलिखित विनियम बनाता है, अर्थातः

## अध्याय 1

### प्रारंभिक

1. संक्षिप्त नाम और प्रारम्भ- (1) इन विनियमों का संक्षिप्त नाम केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (विद्युत प्रणाली संचालन में संचार प्रणाली के लिए तकनीकी मानक) विनियम, 2020 है।

(2) ये राजपत्र में अपने प्रकाशन की तारीख से लागू होंगे।

2. परिभाषाएं - (1) इन विनियमों में, जब तक कि संदर्भ से अन्यथा अपेक्षित न हो,-

- (क) "अधिनियम" से विद्युत अधिनियम, 2003 (2003 का 36) अभिप्रेत है;
- (ख) "प्राधिकरण" से विद्युत अधिनियम की धारा 70 की उप-धारा (2) के अधीन स्थापित केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण अभिप्रेत है;
- (ग) "ऑटोमैटिक जनरेशन कंट्रोल" से कुल पावर प्लांट आउटपुट, टाई-लाइन पावर फ्लो और विद्युत प्रणाली आवृत्ति के जवाब में चयनयोग्य इकाइयों के बिजली उत्पादन को विनियमित करने की क्षमता अभिप्रेत है;
- (घ) "बल्क कंज्यूमर" से एक उपभोक्ता अभिप्रेत है जो 33 कि.वो. या उससे ऊपर के वोल्टेज की आपूर्ति प्राप्त करता है;
- (ङ) "संचार चैनल" से एक नोड से दूसरे नोड में सीधे या मध्यवर्ती नोड्स के माध्यम से कॉन्फ़िगर किया गया एक समर्पित आभासी पथ अभिप्रेत है;
- (च) "संचार नेटवर्क" से मीडिया के संयोजन के माध्यम से या सीधे या मध्यस्थ नोड के माध्यम से संचार नोड्स का एक दूसरे का इन्टरकनेक्शन अभिप्रेत है;
- (छ) "संचार प्रणाली" व्यक्तिगत संचार नेटवर्क, संचार मीडिया, रिले स्टेशनों, सहायक स्टेशनों, टर्मिनल उपकरण का एक संग्रह है जो आमतौर पर बिजली क्षेत्र के लिए एक एकीकृत संचार बनाने के लिए अंतर-कनेक्शन और अंतर-प्रचालन में सक्षम है। जिसमें अंतर-राज्य पारेषण प्रणाली अथवा अंतरा-राज्य पारेषण प्रणाली, सैटेलाइट, सेल्युलर, ऑप्टिकल फाइबर और रेडियो कम्युनिकेशन सिस्टम और उनकी सहायक बिजली आपूर्ति प्रणाली, आदि की मौजूदा संचार प्रणाली सम्मिलित हैं, जो विद्युत के अंतर-राज्य और अंतरा राज्य के पारेषण के विनियमन के लिए उपयोग किए जाते हैं।
- (ज) "नियंत्रण केंद्र" से राष्ट्रीय भार प्रेषण केंद्र या क्षेत्रीय भार प्रेषण केंद्र या राज्य भार प्रेषण केंद्र या नवीकरणीय ऊर्जा प्रबंधन केंद्र या क्षेत्र भार प्रेषण केंद्र या उप भार प्रेषण केंद्र या विद्युत वितरण कंपनी का भार प्रेषण केंद्र यथाप्रयोज्य मुख्य और बैकअप सहित अभिप्रेत है;
- (झ) "साइबर सुरक्षा" से सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम, 2000 (2000 का 21) की धारा-2 की उपधारा (1) के खण्ड (ढख) में यथापरिभाषित सूचनाओं, उपकरणों, यंत्रों, कंप्यूटर, कंप्यूटर संसाधन, संचार यंत्र और संग्रहीत जानकारी की अनधिकृत पहुंच, उपयोग, प्रकटीकरण, व्यवधान, संशोधन या विनाश से रक्षा करना अभिप्रेत है;
- (ञ) "डाटा" से एक टेक्स्ट, आवाज, वीडियो, टेली संरक्षण, अलार्म, नियंत्रण सिग्नल, फेसर, मौसम पैरामीटर, एक मशीन या विद्युत प्रणाली के पैरामीटर सहित एनालॉग या डिजिटल सिग्नल के मूल्यों का एक सेट अभिप्रेत है;
- (ट) "अर्थिंग" से एक अर्थिंग उपकरण द्वारा सुचालक चालित (कंडक्टिंग) भागों और पृथ्वी के सामान्य द्रव्यमान के बीच संयोजन अभिप्रेत है;
- (ठ) "फोरकास्टिंग सर्विस प्रोवाइडर" से एक सेवा प्रदाता अभिप्रेत है, जो मौसम से संबंधित पूर्वानुमान अथवा नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों और उपयोगकर्ताओं के उपयोग के लिए माँग प्रदान करता है;

- (ड) "इंटरफेस करार" से संचार प्रणाली को साझा करने वाले पक्षकारों के बीच हस्ताक्षरित समझौता अभिप्रेत है;
- (ढ) "नोड" से संचार नेटवर्क पर एक जोड़ बिंदु अभिप्रेत है, जिस पर संचार चैनलों के माध्यम से या उस बिंदु से नेटवर्क पर अन्य बिंदुओं तक डाटा पहुंचाया जाता है;
- (ण) "पावर एक्सचेंज" से, जो केंद्रीय विद्युत विनियामक आयोग (विद्युत बाजार) विनियम, 2010 के उपबंधों के अनुसार रजिस्ट्री किया गया अभिप्रेत है;
- (त) "अक्षय ऊर्जा प्रबंधन केंद्र" से अक्षय ऊर्जा उत्पादन के पूर्वानुमान, निर्धारण और निगरानी को सक्षम करने के लिए स्थापित किया जा रहा केंद्र अभिप्रेत है;
- (थ) "रिन्यूएबल एनर्जी पावर प्लांट" से अक्षय ऊर्जा स्रोतों से ग्रिड क्वालिटी की बिजली पैदा करने वाले बिजली के उपकरण अभिप्रेत हैं, जैसे कि केन्द्रीय सरकार में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा अनुमोदित लघु जल विद्युत, पवन, सौर ऊर्जा सहित इसका संयुक्त चक्र, बायोमास, बायो फ्यूल कॉजेशनरेशन, शहरी या नगर निगम के कचरे और अन्य ऐसे स्रोतों के साथ एकीकरण है;
- (द) "अनुसूची" से इन विनियमों के साथ संलग्न अनुसूची अभिप्रेत है।
- (ध) "सुपरवाइजरी कंट्रोल एंड डाटा एक्जिजिशन" से एक प्रणाली अभिप्रेत है जो संचार प्रणाली पर दूरस्थ स्थानों से ऑकड़े प्राप्त करती है और इसे निगरानी, पर्यवेक्षण, नियंत्रण के साथ-साथ निर्णय समर्थन के लिए केंद्रीयकृत नियंत्रण स्थान पर संसाधित करती है;
- (न) "उपयोगकर्ता" से एक व्यक्ति, जैसे उत्पादन कंपनी अभिप्रेत है, जिसमें कैप्टिव उत्पादन प्लांट, नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र, पारेषण लाइसेंसी, वितरण लाइसेंसधारी, एक थोक उपभोक्ता सम्मिलित है, जिसकी विद्युत प्रणाली अंतर-राज्य पारेषण प्रणाली अथवा अंतः-राज्य पारेषण प्रणाली से जुड़ी है;
- (प) "वाइडबैंड नोड" से एक साथ कई सिग्नल और ट्रैफिक प्रकारों को परिवहन करने की क्षमता के साथ विस्तृत बैंडविड्थ डाटा पारेषण अभिप्रेत है;
- (2) इन विनियमों में प्रयुक्त शब्द और भाव परिभाषित नहीं हैं, लेकिन अधिनियम में क्रमशः परिभाषित किए गए अर्थ उन्हें अधिनियम में सौंपे जाएंगे।

**3. लागू होना** - ये विनियम सभी उपयोगकर्ताओं, राष्ट्रीय भार प्रेषण केंद्र, क्षेत्रीय भार प्रेषण केंद्र, राज्य भार प्रेषण केंद्र, वितरण अनुज्ञप्तिधारी के भार प्रेषण केंद्र, केंद्रीय पारेषण उपयोगिता, राज्य पारेषण उपयोगिताओं, क्षेत्रीय विद्युत समितियों, नवीकरणीय ऊर्जा प्रबंधन केंद्रों, पूर्वानुमान सेवा प्रदाता और विद्युत एक्सचेंजों पर लागू होंगे।

## अध्याय-II

### अपेक्षाएं

- 4. क्रियात्मक अपेक्षा** - (1) संचार प्रणाली राष्ट्रीय स्तर पर, क्षेत्रीय, अंतर-राज्य स्तर पर और अंतरा-राज्य स्तर पर विद्युत व्यवस्था के लिए विश्वसनीय डाटा और ध्वनि संचार और टेली-संरक्षण प्रदान करेगी।
- (2) संचार प्रणाली पर्यवेक्षी नियंत्रण और डाटा अधिग्रहण प्रणाली, व्यापक क्षेत्र मापन प्रणाली, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग प्रणाली, स्वचालित मीटर पठन, वैद्युति निजी स्वचालित शाखा विनिमय, ध्वनि ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल और टेली-संरक्षण के साथ एकीकरण प्रदान करने में सक्षम होगी।
- 5. अपेक्षित कार्य-निष्पादन** - (1) उपयोगकर्ता को उपयुक्त नियंत्रण केंद्र द्वारा अपेक्षित रूप से सभी परिचालन आंकड़ों को प्रसारित करने में सक्षम होना चाहिए।

(2) संचार प्रणाली नियंत्रण केंद्र से नियंत्रण उपकरण संबंधी उपकरणों के लिए पर्यवेक्षी नियंत्रण और डाटा अधिग्रहण के लिए दो सेकंड के भीतर और व्यापक क्षेत्र मापन प्रणाली के लिए एक सेकंड के भीतर, चाहे वह निर्देश, सीधे या डाटा कॉन्सेंट्रेटर के माध्यम से प्रेषित होने चाहिए।

(3) अनुसूची-I में निर्दिष्ट डाटा अंतराल समय के अनुरूप संचार प्रणाली को आवश्यक बैंडविड्थ के साथ नियोजित किया जाएगा।

**6. इंटरफ़ेस अपेक्षाएं-** (1) आवश्यक संचार इंटरफ़ेस भेजने और प्राप्त करने वाले दोनों छोरों पर प्रदान किए जाएंगे।

(2) सभी इंटरफ़ेस को प्रासंगिक मानकों के अनुसार इसके सामान्य प्रचालन को इंगित करने के लिए ऑडियो-विजुअल स्थिति संकेत के साथ प्रदान किया जाएगा।

(3) संचार प्रणाली में इंटरफ़ेस के लिए मानक, अनुसूची II में निर्दिष्ट अनुसार होंगे।

**7. विश्वसनीयता-**(1) इंटरफ़ेस नोड, वाइडबैंड नोड और संचार नेटवर्क के लिए मासिक आधार पर कुल आउटेज की अवधि सोलह घंटे से कम होगी।

(2) बारह महीने की रोलिंग मूल्यांकन अवधि में कुल आउटेज अड़तालीस घंटे से कम होगी।

(3) संचार प्रणाली को पर्याप्त अतिरिक्त सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।

**8. डिज़ाइन व योजना-** (1) संचार प्रणाली की संबंधित स्थान पर इंटरफ़ेसिंग संचार उपकरण सहित उपयोगकर्ता और संबंधित नियंत्रण केंद्र के इंटरफ़ेस बिंदुओं तक की योजना बनाई जाएगी।

(2) सेलुलर और रेडियो आवृत्ति आधारित संचार प्रौद्योगिकी को नियंत्रण और सुरक्षा कार्यों के लिए नहीं माना जाएगा।

(3) संचार प्रणाली को विद्युत प्रणाली की विश्वसनीय संचार प्रणाली के लिए विकास के संचार योजना मानदंड के अनुसार, डिज़ाइन किया जाएगा।

(4) केन्द्रीय पारेषण उपयोगिता या राज्य पारेषण उपयोगिता वाइडबैंड नेटवर्क योजना बनाते समय सहज एकीकरण की योजना के लिए इंटरविनिंग संचार प्रणाली के डिज़ाइन पर विचार करेगी।

(5) उपयोगकर्ता अपने संचार नेटवर्क की केंद्रीयकृत निगरानी/प्रबंधन को सुनिश्चित करेगा और संचार प्रणाली की उपलब्धता के विन्यास, कमी की पहचान और विभिन्न रिपोर्टों के उत्पादन के लिए, आवश्यक सुविधाएं प्रदान करेगा।

(6) उपयोगकर्ता संचार प्रणाली के साथ इंटरफ़ेस करने के लिए अपने स्वयं के संचार, बुनियादी ढांचे की योजना, डिज़ाइन, कार्यान्वयन, सुरक्षित संचालन और रखरखाव के लिए उत्तरदायी होगा।

(7) उपयोगकर्ता, जिनकी प्रणाली को संचार प्रणाली के साथ इंटरफ़ेस करने का प्रस्ताव है, उनके द्वारा विनिर्दिष्ट नियंत्रण केंद्र को अपेक्षित इंटरफ़ेस जानकारी प्रस्तुत करेगा।

(8) स्थापित किए गए संचार उपकरण आपस में जुड़े होंगे, ताकि विभिन्न विक्रेताओं के मध्य सहज एकीकरण हो सके।

(9) हस्तक्षेप करने वाली संचार प्रणाली के साथ प्रत्येक इंटरफ़ेस को इंटरफ़ेस साझा करने वाले दलों के बीच इंटरफ़ेस समझौते द्वारा कवर किया जाएगा, जिसमें इंटरफ़ेसिंग के लिए विवरण और लेआउट ड्राइंग की इंटरफ़ेस समर्थित सामान्य और विशिष्ट तकनीकी स्थितियां होंगी।

(10) नेटवर्क उपकरण वांछित कार्यक्षमता प्राप्त करने के लिए वैश्विक स्थिति निर्धारण प्रणाली घड़ी के उपबंध के माध्यम से समक्रमिक किया जाएगा।

(11) सभी नोड्स के लिए संचार उपकरण कम से कम दस घंटे बैटरी बैकअप और विस्तारित बैकअप अपेक्षा के आधार पर प्रदान किए जाएंगे।

(12) आपूर्ति वोल्टेज 220/48 वोल्ट डायरेक्ट करंट +15%, -10% होगा। (पॉजिटिव पोल अर्थ किया हुआ होगा)

(13) सभी ब्रॉडबैंड संचार उपकरणों के लिए न्यूनतम गारंटी 10 वर्ष की होगी।

**9. साइट उत्तरदायित्व अनुसूची -** (1) प्रत्येक इंटरफेस बिंदु के लिए एक साइट उत्तरदायी, शेड्यूलिंग स्थान पर, संचार इंटरफेस उपकरण के स्वामी द्वारा तैयार की जाएगी।

(2) साइट उत्तरदायित्व अनुसूची में सम्मिलित होंगे:

- (क) पहुँच, अनुरक्षण और प्रचालन के लिए दूरसंचार इंटरफेस उपकरण की अनुसूची और उनकी जवाबदेही;
- (ख) सहायक विद्युत आपूर्ति प्रबंधन संचार उपकरण की अनुसूची;
- (ग) चैनल रूटिंग के लिए पैच विवरण (जैसे सिंक्रोनस ट्रांसपोर्ट मॉड्यूल (एस.टी.एम.) स्तर, ई-1 स्तर, ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल अथवा इंटरनेट प्रोटोकॉल (टी.सी.पी. अथवा आई.पी. स्तर) की अनुसूची और फाइबर कनेक्टिविटी की संख्या;
- (घ) कनेक्शन बनाने के लिए आवश्यक कनेक्टर्स का प्रकार;
- (ङ) मूल उपकरण निर्माता द्वारा प्रदान की गई विशिष्ट जानकारी;
- (च) प्रत्येक इंटरफेस बिंदु के लिए साइट/नोड कॉमन ड्राइंग; तथा
- (छ) साइट के लिए उत्तरदायी व्यक्ति।

(3) यदि पैकेट तकनीक का उपयोग बैकहॉल नेटवर्क में किया जाता है, तो निम्नलिखित अतिरिक्त जानकारी को सम्मिलित किया जाएगा;

- (क) कनेक्टिविटी की पद्धति;
- (ख) प्रयुक्त प्रोटोकॉल (स्तर 2 अथवा स्तर 3); तथा

(ग) बैंडविड्थ को तैयार करना।

**10. आउटेज प्लानिंग-** संबंधित क्षेत्रीय विद्युत समिति द्वारा विस्तृत प्रक्रिया के अनुसार मासिक आउटेज की योजना बनाई जाएगी और संबंधित क्षेत्रीय विद्युत समिति में संचार उपकरणों के स्वामी के द्वारा अनुमोदित की जाएगी।

**11. अर्थ से संबंधित कनेक्शन-** संचार उपकरणों (इनडोर और आउटडोर) का अर्थ कनेक्शन, प्रयोज्यता के अनुसार, विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स संस्थान (आई.ई.ई.ई.) -1100, इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स संस्थान (आई.ई.ई.ई.) -80 या भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस.) 3043 के मानदंडों के अनुसार किया जाएगा।

**12. बिजली और वृद्धि संरक्षण -** (1) विद्युत और विद्युत की वृद्धि के लिए संरक्षण को अंतर्राष्ट्रीय इलेक्ट्रो-तकनीकी आयोग (आई.ई.सी.) 61000-4-5 के अनुसार और आई.एस./आई.ई.सी. 62305 के प्रासंगिक भागों के अनुसार, लागू किया जाएगा।

(2) अधिक वोल्टेज और अधिक करंट के लिए स्थापित संचार उपकरणों की प्रतिरोधकता अंतर्राष्ट्रीय दूरसंचार संघ - दूरसंचार (आई.टी.यू.-टी.)-के.20 सिफारिशों के अनुसार होगी।

**13. सुरक्षा और परीक्षण -** (1) संचार उपकरणों के स्वामी स्थापित उपकरणों की सुरक्षा के लिए उत्तरदायी होंगे।

(2) इन मानकों के अनुपालन को पूरा करने के लिए संचार उपकरणों को प्रतिस्थापित या अपग्रेड करते समय परीक्षण किया जाएगा।

**14. साइबर सुरक्षा -** (1) संचार प्रणाली से जुड़े सभी उपयोगकर्ता और नियंत्रण केंद्रों में साइबर सुरक्षा जोखिमों जो बिजली प्रणाली संचार अवसंरचना पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकते हैं, को पर्याप्त रूप से और लगातार प्रबंधित करने के लिए मजबूत कार्यक्रम होंगे;

(2) साइबर सुरक्षा कार्यक्रम निम्नलिखित की समाधान करेगा, अर्थात्;

- (क) समय-समय पर यथा संशोधित सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम, 2000 (2000 का 21) और राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा नीति, 2013 के उपबंधों का अनुपालन;
- (ख) राष्ट्रीय महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना संरक्षा केन्द्र (एन.सी.आई.आई.पी.सी.) दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन;

(ग) कंप्यूटर इमरजेंसी रिस्पांस टीम (सी.ई.आर.टी.- भारत) द्वारा जारी दिशा-निर्देशों और सलाह और लागू सेक्टरल कंप्यूटर इमरजेंसी रिस्पांस टीम (सी.ई.आर.टी.); का कार्यान्वयन; और

(घ) केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (साइबर सुरक्षा) विनियमों जब भी वे लागू होते हैं, का अनुपालन।

**15. कनेक्शन साइट अथवा नोड तक पहुंच -** इंटरफ़ेस साइट अथवा नोड का स्वामी उपयोगकर्ता या उसके अधिकृत प्रतिनिधि को उचित पहुंच और स्थान प्रदान करेगा, जिनके उपकरण स्थापित हैं या स्थापित करने के लिए विन्यास, परीक्षण और संचालन और रखरखाव के लिए इंटरफ़ेस साइट पर संस्थापित किए जाने चाहिए।

**16. डाटा तक पहुंच-** (1) विद्युत प्रणाली की डाटा और जानकारी की गोपनीयता बनाए रखी जानी चाहिए।

(2) डाटा और सूचनाओं को अनधिकृत, गलत या आकस्मिक पहुँच, उपयोग, संशोधन, विनाश या प्रकटीकरण से बचाना संबंधित उपयोगकर्ता और नियंत्रण केंद्र की जिम्मेदारी और आक्षेप होगा।

(3) संचार प्रणाली का उपयोग इस तरह से डिज़ाइन, विकसित, निर्मित, विन्यासित और रखरखाव किया जाएगा कि केवल अधिकृत व्यक्ति तक ही पहुँच हो सकेगी।

**17. डाटा प्रतिधारण -** (1) उपयोगकर्ता पिछले दो कैलेंडर वर्षों और चालू वर्ष के लिए प्रचालनरत सभी इंटरफ़ेसों के लिए उपलब्धता पर अनुपालन का सबूत रखेगा।

(2) नब्बे दिनों का पूर्व डाटा रखा जाएगा।

**18. प्रणाली उन्नयन और विस्तार -** (1) सभी संचार इंटरफ़ेस का आकार, तथापि आवश्यक रूप से सुसज्जित नहीं होते हुए भी, निर्दिष्ट कुल पारेषण दरों द्वारा प्रदान प्रणाली/उप प्रणाली के विस्तार अथवा पूर्ण क्षमता के उन्नयन के लिए किया गया है।

(2) सुसज्जित सब यूनिटों के लिए प्रावधानित उपकरण इकाइयाँ उपयुक्त इंटरफ़ेस के टर्मिनेशन के साथ टर्मिनेट की जाएंगी।

**19. केंद्रीयकृत निगरानी -** (1) नियंत्रण केंद्र के पास अन्य उपयोगकर्ताओं और स्टैंडअलोन नेटवर्क तत्वों की नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली के साथ अपनी नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली को एकीकृत करके पर्यवेक्षण करने की और निगरानी प्रणाली होगी, जिनकी राष्ट्रीय और क्षेत्रीय आधार पर अपने अधिकार क्षेत्र के भीतर नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली पर निगरानी नहीं रखी जा रही है।

(2) उपयोगकर्ता केंद्रीयकृत नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली के साथ अपनी नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली या नेटवर्क तत्व को इंटरफ़ेस करने के लिए आवश्यक सहायता प्रदान करेंगे।

(3) उपयोगकर्ता अपने संबंधित इंटरफ़ेस के प्रचालन और रखरखाव के लिए आवश्यक कार्रवाई करेंगे।

(4) नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली में प्रमुख उपकरणों की संचार प्रणाली की उपलब्धता के साथ-साथ दैनिक/साप्ताहिक/मासिक/वार्षिक आधार पर डाटा चैनलों पर रिपोर्ट तैयार करने के लिए आवश्यक जानकारी और सुविधा संग्रहीत करने की विशेषताएं होंगी।

(5) नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली में ऑडियो-विजुअल चेतावनी और लॉगिंग सुविधा के लिए प्रदर्शित होगा, जिससे ऑपरेटर को त्वरित गलती का पता लगाने में सुविधा होगी।

(6) नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली विन्यास और दोष बहाली के लिए उपकरण तक पहुंच के साथ-साथ संचार प्रणाली के निष्पादन की निगरानी की सुविधा प्रदान करेगी।

7) केंद्रीयकृत निगरानी, केंद्रीयकृत डाटाबेस और सभी दिवसों को चौबीसों घंटे रखरखाव के साथ मुख्य और बैक-अप नियंत्रण केंद्र वास्तुकला में होगी।

(8) वेरी स्माल अपचर टर्मिनल कम्यूनिकेशन के लिए, नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली (एन.एम.एस.) में नोड्स की सिग्नल स्ट्रेंथ के साथ लिंक उपलब्धता की स्थिति बनाए रखने की सुविधा होगी।

(9) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार के लिए, नेटवर्क मैनेजमेन्ट सिस्टम (एनएमएस) में अतिरिक्त कॉन्फिगरेशन सक्षम किया जाएगा।

**20. प्रशिक्षण और अनुरक्षण-** (1) उपयोगकर्ता प्रचालनरत सभी इन्टरफेसों की निष्पादन ट्रेडिंग, दक्ष नैदानिक और उपचारात्मक समाधान की सुविधा के लिए स्थानीय रूप से और रिमोट नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली स्थानों, दोनों पर निष्पादित किए जाने हेतु इन-सर्विस नैदानिक परीक्षण की अनुमति देगा।

(2) फाल्ट के समय और अनुरक्षण के दौरान संचार प्रणाली के इन्टरफेसों के परीक्षण की सुविधा के लिए सभी परीक्षण उपकरण और औजार रखे जाएंगे।

**21. प्रशिक्षण-** (1) केन्द्रीयकृत निगरानी केंद्र और फील्ड सपोर्ट स्टाफ में लगाए गए व्यक्तियों को विशेष प्रशिक्षण प्रदान किया जाएगा जिससे त्वरित गलती का पता लगाना और संचार प्रणाली की बहाली सुनिश्चित की जा सके।

(2) इसके प्रचालन और रखरखाव के लिए सभी संचार उपकरणों का रखरखाव करने वाले व्यक्तियों को प्रशिक्षण प्रदान किया जाएगा।

**22. नई प्रौद्योगिकियों को अपनाना-** नई प्रौद्योगिकियों को शुरू करने और अपनाने के लिए योजना, उपयुक्त आयोग के अनुमोदन से अथवा विनियमों के अनुसार अथवा उपयुक्त सरकार के सुधार कार्यक्रम के अनुसरण में, बनाई जाएगी।

**23. मानक और कार्य प्रणाली संहिता-** (1) उपकरण स्थापना और प्रचालन एवं रखरखाव के संबंध में उद्योग सर्वोत्तम प्रथाओं और लागू उद्योग मानकों का पालन किया जाएगा।

(2) जैसा अन्यथा विदित है उसे छोड़कर इन विनियमों के अनुसार, इन नियमों के उद्देश्य को पूरा करने के लिए संबंधित भारतीय मानकों का पालन किया जाएगा और जहां प्रासंगिक भारतीय मानक उपलब्ध नहीं हैं, अंतर्राष्ट्रीय मानक का पालन किया जाएगा और किसी भी असंगति की स्थिति में, इन विनियमों के उपबंध लागू होंगे।

परन्तु यह कि, जब भी किसी अंतर्राष्ट्रीय मानक का पालन किया जाता है, तो उक्त मानक को अपनाने से पहले प्रचलित स्थानीय परिवेश स्थितियों के लिए आवश्यक सुधार या संशोधन किए जाएंगे।

(3) हवा, तूफान, बाढ़, बिजली, ऊंचाई, तापमान रेंज, बर्फ की परत, मैलापन, प्रदूषण, भूकंप आदि का प्रभाव, संबंधित सुविधाओं के डिजाइन और प्रचालन में विचार किया जाएगा।

### अध्याय-III

#### वाइडबैंड नेटवर्क

**24. विद्युत प्रणाली प्रचालन की आवश्यकता की सहायता करने के लिए एक वाइड बैंड नेटवर्क द्वारा संचार प्रणाली बनाई जाएगी।**

**25. वाइडबैंड नेटवर्क की आवश्यकता -** (1) वाइडबैंड नेटवर्क को पूर्ण रूप से 25 मिली सेकेंड से कम चैनल देरी और सुरक्षा अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक 0.1 मिली सेकेंड से कम, चैनल विलंब असममिति सुनिश्चित करने के लिए, डिजाइन किया जाएगा।

(2) वाइडबैंड नेटवर्क को एक मार्ग की विफलता के मामले और स्विचिंग समय देरी के 50 मिलीसेकेंड से कम में, वैकल्पिक पाथ या रूट पर ऑटोमेटिक स्विचओवर के लिए बनाया जाएगा।

(3) टर्मिनल उपकरण ऑटोमेटिक स्विचओवर की सहायता के लिए अपेक्षित रिडेंडेंट मोड्यूल्स, मोड्यूल्स और हार्डवेयर के बीच ऑटोमेटिक स्वीचओवर के रूप में कार्य करने हेतु सहायता करेंगे।

(4) नया नोड, जब मौजूदा नेटवर्क में जोड़ा जाता है, तो टर्मिनल उपकरण मौजूदा के अनुकूल होगा और मौजूदा संबंधित नेटवर्क प्रबंधन प्रणाली के साथ या राज्य स्तर पर या केंद्रीय स्तर पर पूरी निगरानी, पुनर्निर्माण और नियंत्रण के एकीकरण के लिए संभव होगा।

(5) मार्ग के अतिरिक्त और भविष्य के विस्तार को देखते हुए टर्मिनल उपकरणों को दिशाओं की आवश्यक संख्या के साथ डिजाइन किया जाएगा।

(6) वाइडबैंड नेटवर्क में निम्नलिखित संचार इंटरफेस होंगे, अर्थात्;

(क) ईथरनेट, गिगाबिट ईथरनेट (जी.बी.ई.) सहित उच्च गति बंडलड एन.ए.ई.1. सपोर्ट;

(ख) उच्च गति ई.1 चैनल सपोर्ट;

(ग) 64 किलोबाइट प्रति सेकंड (के.बी.पी.एस.) और एन x 64 किलोबाइट प्रति सेकंड (के.बी.पी.एस.) डाटा और संरक्षण चैनल सपोर्ट;

(घ) कम गति (प्रति सेकंड 300 -1200 बिट्स) डाटा चैनल सपोर्ट;

(ङ) आवाज (2 तार, 4 तार) चैनल सपोर्ट;

(च) नेटवर्क प्रबंधन चैनलों को सपोर्ट करने वाला डाटा ट्रांसपोर्ट; तथा

(छ) इंस्टीट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंड इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स (आई.ई.ई.ई.) -सी 37.94 लाइनों के टेली संरक्षण के लिए इंटरफेस कार्ड।

(7) भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस.), इंटरनैशनल टेलिकम्यूनिकेशन यूनियन-टेलिकम्यूनिकेशन (आई.टी.यू.-टी) और इंटरनैशनल इलेक्ट्रो-टैक्निकल कमीशन (आई.ई.सी.) में निर्दिष्ट वाइडबैंड नेटवर्क के प्रासंगिक मानकों और कार्य प्रणाली संहिता का पालन किया जाएगा।

#### अध्याय IV

##### फाइबर ऑप्टिक संचार

26. फाइबर ऑप्टिक संचार की अपेक्षाएं-(1) भूमिगत फाइबर ऑप्टिक केबल, ऑप्टिकल ग्राउंड वायर (ओ.पी.जी.डब्ल्यू.) या भूमिगत फाइबर ऑप्टिक केबल (यू.जी.एफ. ओ.) और सभी डाइइलैक्ट्रिक सेल्फ सपोर्टिंग (ए.डी.एस.एस.) से युक्त फाइबर ऑप्टिक संचार का उपयोग करके सभी वाइडबैंड संचार स्थापित किए जाएंगे।

(2) अनआर्मर्ड केबल को एक पॉलीविनाइल क्लोराइड (पी.वी.सी.) पाइप अथवा ह्यूम पाइप अथवा स्थाई रूप से लुब्रिकेटेड हाई-डेंसिटी पॉलीइथाइलीन (पी.एल.बी.एच.डी.पी.ई.) पाइप के भीतर बिछाया जाएगा।

(3) केबल कृतक और दीमक रोधक होगा।

(4) केबल में 12 अथवा 24 अथवा 48 की संख्या में होंगे। दोहरी विंडो सिंगल मोड (DWSM) या दोहरी विंडो मल्टी मोड (DWMM) फाइबर स्थानीय नेटवर्क डिजाइन और परिकल्पित आवश्यकता के आधार पर और बैकबोन नेटवर्क के समग्र डिजाइन और आवश्यकता पर विचार करेगा।

(5) फाइबर ऑप्टिक डिस्ट्रीब्यूशन पैनल (FODP) को ऑप्टिकल ग्राउंड वायर से हटाने के लिए केबल उपयुक्त सुरक्षा के साथ बख्तरबंद / बिना तार वाली केबल होगी और फाइबर की उपयोगिता को कम करने और आसानी से बनाए रखने के लिए ऑप्टिकल ग्राउंड वायर केबल के बराबर फाइबर काउंट का मिलान करेगा।

(6) सुरक्षा, नमी और धूल मुक्त वातावरण में रखने के लिए ऑप्टिकल केबल के जोड़ को सुरक्षा कवच में बंद करके इन्ग्रेस प्रोटेक्शन क्लास 66 या बेहतर कवचों को प्रदान किया जाएगा।

(7) अधिकतम बारह फाइबर को एक एकल कवच ट्रे में सीमित किया जाएगा।

(8) फाइबर ऑप्टिक डिस्ट्रीब्यूशन पैनल (FODP) इन्ग्रेस प्रोटेक्शन क्लास 55 कम्प्लाइंट होगी और यह संक्षारण प्रतिरोधी, मजबूत निर्माण की होगी जिसमें स्प्लिट ट्रे तक पहुँच के लिए ऊपर या नीचे दोनों तरफ से प्रवेश की सुविधा होगी और ग्राउंड लग्स के साथ प्रदान की जाएगी।

(9) समग्र ऑप्टिकल फाइबर पथ क्षीणन नीचे दी गणना से अधिक नहीं होगा:



- (क) 1550 नैनोमीटर पर अधिकतम क्षीणन:  $0.21 \text{ डेसीबल (डीबी) / किलोमीटर} \times \text{कुल किलोमीटर} + 0.05 \text{ डेसीबल (डीबी) / कवच} \times \text{कवचों की सं.} + 0.5 \text{ डेसीबल (डीबी) / कनेक्टर} \times \text{कनेक्टर्स की संख्या} + \text{रखरखाव मार्जिन}$ , यदि कोई हो, जैसा कि प्रासंगिक मानकों में निर्दिष्ट है।
- (ख) 1310 नैनोमीटर पर अधिकतम क्षीणन:  $0.35 \text{ डेसीबल (डीबी) / किलोमीटर} \times \text{कुल किलोमीटर} + 0.05 \text{ डेसीबल (डीबी) / कवच} \times \text{कवचों की सं.} + 0.5 \text{ डेसीबल (डीबी) / कनेक्टर} \times \text{कनेक्टर्स की संख्या} + \text{रखरखाव मार्जिन}$ , यदि कोई हो, जैसा कि प्रासंगिक मानकों में निर्दिष्ट है।
- (10) फाइबर के क्षीणन को इसकी लंबाई भर में समान रूप से वितरित किया जाएगा जैसे कि, 0.10 डेसीबल (डीबी) से अधिक में कोई बिंदु विच्छेदन नहीं है।
- (11) तापमान के कारण प्रेरित क्षीणन  $\leq 0.05 \text{ डेसीबल (डीबी) (-60 डिग्री से. से +85 डिग्री से.)}$  होगा।
- (12) फाइबर ऑप्टिक केबल को कुचलने, झुकने, घुमाने, तन्य तनाव और नमी, व्यापक तापमान भिन्नता, हाइड्रोजन विकास आदि जैसे कारकों के कारण क्षति से बचाया जाएगा।
- (13) ऑप्टिकल ग्राउंड वायर के लिए शॉर्ट सर्किट करंट 1.0 सेकंड (220 किलो वोल्ट और उससे अधिक लाइनों के लिए) के लिए  $\geq 6.32 \text{ किलो एम्पियर}$  होगा और 1.0 सेकंड के लिए  $\geq 5.60 \text{ किलो एम्पियर}$  होगा (132 किलो वोल्ट और 66 किलो वोल्ट लाइनों के लिए)।
- (14) 20 डिग्री से. पर डायरेक्ट करंट (डी.सी.) प्रतिरोध  $< 1.0 \text{ ओम / किलोमीटर}$  होगा।
- (15) ऑप्टिकल ग्राउंड वायर का हर दिन का तनाव (ई.डी.टी.) परम तनन सामर्थ्य (यू.टी.एस.) का  $\leq 20\%$  होगा।
- (16) अधिकतम अनुमेय गतिशील विकृति  $\pm 150 \text{ माइक्रो विकृति}$  होगी।
- (17) प्रमाण प्रतिबल का स्तर  $\geq 0.69 \text{ गीगापास्कल}$  होगा।
- (18) अधिकतम क्रोमैटिक फैलाव 1550 नैनोमीटर पर,  $18 \text{ पिकोसेकंड (पी.एस.) / (नैनोमीटर (एन.एम.)} \times \text{किलोमीटर (किमी))}$  1288-1339 नैनोमीटर (एन.एम.) पर,  $3.5 \text{ पिकोसेकंड (पी.एस.) / (नैनोमीटर (एन.एम.)} \times \text{किलोमीटर (किमी))}$ , एवं 1271-1360 नैनोमीटर पर,  $5.3 \text{ पिकोसेकंड (पी.एस.) / (नैनोमीटर (एन.एम.)} \times \text{किलोमीटर (किमी))}$  होगा, जैसा भी मामला हो।
- (19) शून्य फैलाव तरंगदैर्घ्य 1300 से 1324 नैनोमीटर होगा।
- (20) अधिकतम शून्य फैलाव ढलान  $0.092 \text{ पिकोसेकंड (पीएस) / (नैनोमीटर}^2 \times \text{किलोमीटर (एन.एम.}^2 \times \text{कि.मी.)}$ ) होगा।
- (21) केबल कट-ऑफ वेवलेंथ ( $\lambda \text{ सी.सी.}$ )  $\leq 1260 \text{ नैनोमीटर (एन.एम.)}$  होगी।
- (22) बेंड प्रदर्शन इस प्रकार होगा-
- (क) 1310 नैनोमीटर (एन.एम.) ( $75 \pm 2 \text{ मिलीमीटर (मिमी) डाय मैनड्रेल}$ ) में, 100 फेरे: गतिरोध वृद्धि  $\leq 0.05 \text{ डेसीबल (डी.बी.)}$ ;
- (ख) 1550 नैनोमीटर (एन.एम.) ( $30 \pm 1 \text{ मिलीमीटर (मिमी) त्रिज्या मैनड्रेल}$ ) में, 100 फेरे: गतिरोध वृद्धि  $\leq 0.05 \text{ डेसीबल (डीबी.)}$ ;
- (ग) 1550 नैनोमीटर (एन.एम.) ( $32 \pm 0.5 \text{ मिलीमीटर (मि.मी.) डाय मैनड्रेल}$ ), 1 फेरा: गतिरोध वृद्धि  $\leq 0.50 \text{ डेसीबल (डीबी.)}$ ।
- (23) ध्रुवीकरण मोड फैलाव गुणांक  $\leq 0.2 \text{ पिकोसेकंड / किलोमीटर}^{1/2} \text{ (पीएस/कि.मी.}^{1/2})$  होगा।

(24) भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस), (बी.आई.एस.), इंटरनैशनल टेलिकम्यूनिकेशन यूनियन- टेलिकम्यूनिकेशन (आई.टी.यू.-टी) और इंटरनैशनल इलेक्ट्रो-टैक्निकल कमीशन (आई.ई.सी.), इंस्टीट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंड इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स (आई.ई.ई.ई.), इलेक्ट्रॉनिक इंडस्ट्रीज एसोसिएशन /टेलिकॉम इंडस्ट्री एसोसिएशन (ई.आई.ए./टी.आई.ए.), बेल कोर, टेलीकम्यूनिकेशन इंजीनियरिंग सेंटर (टी.ई.सी.), अमेरिकन सोसाइटी फॉर टेस्टिंग एंड मैटेरियल्स (ए.एस.टी.एम.) और इलेक्ट्रोकेमिकल इम्पेन्डेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी (ई.आई.एस.) में निर्दिष्ट के अनुसार फाइबर ऑप्टिक संचार के प्रासंगिक मानकों और कार्य प्रणाली संहिता का पालन किया जाएगा।

#### अध्याय- V

##### पावर लाइन कैरियर संचार (पी.एल.सी.सी.)

27. पावर लाइन कैरियर संचार की अपेक्षाएं - (1) पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन का उपयोग ग्रिड नेटवर्क में दो लगातार सबस्टेशनों के बीच किया जाएगा और पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन पावर सिस्टम की स्पीच, डाटा और टेली-प्रोटेक्शन अपेक्षाओं को प्रदान करेगा।

(2) पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन डुप्लेक्स, स्वतंत्र ट्रांसमिशन (टीएक्स) और रिसीविंग (आरएक्स) चैनल होगा, जो वाहक आवृत्ति स्पेक्ट्रम 40 से 500 किलोहर्ट्ज में चलेगा।

(3) पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन टर्मिनल को एनालॉग पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन या डिजिटल पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन (डी.पी.एल.सी.) या मिश्रित मोड में संचालित किया जाएगा।

(4) पावर लाइन कैरियर संचार बाहरी उपकरणों अर्थात् लाइन ट्रेप, कैपेसिटिव वोल्टेज ट्रांसफार्मर (सी.वी.टी.), कपलिंग उपकरण और हाई फ्रिक्वेंसी (एचएफ) केबल के साथ उपयोग के लिए उपयुक्त होगा।

(5) पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन टर्मिनल का इनपुट सर्किट किसी भी सर्ज ट्रांसफर को खत्म करने के लिए, सुरक्षात्मक उपकरण प्रदान किया जाएगा।

(6) प्रणाली के लिए ध्वनि पारेषण की विशेषताओं को बेहतर बनाने के लिए कंपेन्डर और एक्सपेंडर प्रदान किए जाएंगे।

(7) एक इकाई में खराबी या किसी भी उप-असेंबली की क्षति से बचने के लिए सुरक्षित उपकरण प्रदान किए जाएंगे।

(8) पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन सेट को 0 डिग्री से. से 50 डिग्री से. तक गारंटीकृत प्रदर्शन देने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा तथा उपकरणों की तापीय क्षमता 24 घंटे लगातार 55 डिग्री से. तक चालू करने के लिए डिज़ाइन की जाएगी।

(9) कपलिंग उपकरण (लाइन मिलान इकाई और सुरक्षात्मक उपकरण) कैपेसिटिव वोल्टेज ट्रांसफॉर्मर और कनेक्शन लाइन (सह-अक्षीय केबल) के बीच पावर लाइन कैरियर संचार टर्मिनलों से जुड़ा होगा और निम्नलिखित तालिका में विनिर्दिष्ट अनुसार फेज टू अर्थ कपलिंग यूनिटों के बीच कैरियर फ्रिक्वेंसी प्रचालन विशेषताओं के अनुरूप होगा अर्थात्

क्रम संख्या	विशेषताएँ	इकाई	मात्रा
1.	नामिनल प्रतिबाधा (उपकरण पक्ष)	ओम ( $\Omega$ )	150 (संतुलित द्वितीयक परिपथ के लिए) 75 (असंतुलित द्वितीयक परिपथ के लिए)
2.	अधिकतम समग्र नुकसान	डेसीबल	2
3.	रिटर्न लॉस	डेसीबल	12 डेसीबल के बराबर या इससे ज्यादा
4.	पारेषण बैंड	किलो हर्ट्ज	40 से 500

(10) कपलिंग उपकरण बाह्य स्थापना के लिए उपयुक्त होगा और स्टील संरचना पर फिट किया जाएगा तथा 50 डिग्री से. के परिवेशीय तापमान के साथ धातु के उपकरणों का तापमान 65 डिग्री से. तक बढ़ने की उम्मीद है।

(11) सब-स्टेशन में स्थापित कपलिंग यूनिट को पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन टर्मिनलों में अंतःस्थापित करने के लिए उच्च आवृत्ति केबल प्रदान की जाएगी, और केबल के, प्रति कि.मी. क्षीणन के मूल्य निम्नलिखित तालिका के अनुसार होंगे अर्थात्

आवृत्ति (किलोहर्ट्ज)	क्षीणता (डेसीबल/किलोमीटर) (डीबी/केएम)
10	0.8
60	1.4
300	3.3
500	4.7

(12) संचारित करने या प्राप्त करने के लिए नामिनल बैंडविड्थ 4 किलोहर्ट्ज के चरणों में 4 किलोहर्ट्ज से 8 किलोहर्ट्ज तक प्रोग्राम करने योग्य होगा। 4 किलोहर्ट्ज की बैंडविड्थ पर पावर लाइन कैरियर संचार टर्मिनल निम्नलिखित कॉन्फिगरेशन के लिए उपयुक्त होगा अर्थात्

(क) स्पीच + 4 x 1200 बॉड डाटा (न्यूनतम)

(ख) डाटा दरें आमतौर पर उपयोग किए गए मानकीकृत डाटा दरों जैसे कि 200, 300, 600 और 1200 बॉड्स के अनुरूप स्टेप्स में और डिजिटल पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन 1200, 2400, 4800 और 9600 बॉड्स के लिए, चयन करने योग्य होंगी;

(ग) सकल गति और पारेषण बैंडविड्थ 4 किलोहर्ट्ज स्पेक्ट्रल बैंडविड्थ में 28.800 किलोबिट/से. तक, 8 किलोहर्ट्ज (किलोहर्ट्ज) बैंडविड्थ में 72 किलोबिट/से. तक प्रोग्राम योग्य होगा;

(घ) ट्रांसमीटर बैंड में रिटर्न लॉस >10 डेसीबल (डीबी) होगा;

(ङ) टैपिंग क्षति <1.5 डेसीबल (डीबी) इंटरनैशनल इलैक्ट्रो-टैक्निकल कमीशन (आईईसी): 60495 के अनुसार होगी);

(च) रिसीवर का स्वचालित गेन नियंत्रण (एजीसी) रेंज 40 डेसीबल (डीबी) (न्यूनतम) होगी।

(13) डाटा मल्टीप्लेक्सिंग के बारे में

(क) पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन टर्मिनल को 8 सीरियल डाटा चैनलों तक के टाइम डिवीजन मल्टीप्लेक्सिंग के लिए एक आंतरिक मल्टीप्लेक्सर के साथ प्रदान किया जाएगा जिसे आंतरिक मॉडम में विशेष रूप से आबंटित किया जा सकता है।

(ख) डाटा पोर्ट्स वी.24 / वी.28, आर.एस.232 और / या वी.11 / एक्स.21 / एक्स.24 से. कार्यात्मक आवश्यकता के अनुसार होंगे।

(ग) इथरनेट पोर्ट को लोकल एरिया नेटवर्क (लेन) के माध्यम से या सामान्य आई.पी. अग्रेषण के माध्यम से उपकरण विन्यास के लिए प्रदान किया जाएगा और 4 किलोहर्ट्ज के नामिनल बैंड की चौड़ाई के अंदर, 35 डेसीबल (डी.बी.) और उससे अधिक के अच्छे सिग्नल-टू-नॉयज अनुपात (एस.एन.आर.) पर 9600 बिट्स/सेकेंड पर संचालित करने की सुविधा होगी तथा उपरोक्त कार्यक्षमता 8 किलोहर्ट्ज के बैंड की चौड़ाई के लिए 25 डेसीबल (डीबी) के सिग्नल-टू-नॉयज अनुपात (एस.एन.आर.) के लिए संभव होगी।

(14) पावर लाइन कैरियर संचार उपकरण जो निम्नलिखित तक ही सीमित नहीं है, प्रदान किए जाएंगे;

- (क) कपलिंग उपकरण (लाइन मिलान इकाई और सुरक्षात्मक उपकरण);
- (ख) कपलिंग फिल्टर;
- (ग) उच्च आवृत्ति केबल;
- (घ) विद्युत लाइन कैरियर टर्मिनल;
- (ङ) टेली प्रोटेक्शन उपकरण;
- (च) प्राइवेट ऑटोमेटिक एक्सचेंज;
- (छ) 48 वो. डायरेक्ट करंट (डीसी) विद्युत आपूर्ति उपकरण; तथा
- (ज) वेव ट्रेप;

(15) ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टैंडर्ड (बी.आई.एस.), इंटरनैशनल ईलक्ट्रो कम्प्यूनिकेशन कमीशन (आई.ई.सी.), यूरोपीयन स्टैंडर्ड (ई.एन.) और इंटरनैशनल स्पेशल कमेटी ऑन इंटरनैशनल इंटरफ्रेश (सी.आई.एस.पी.ई.आर.) में निर्दिष्ट पावर लाइन कैरियर कम्प्यूनिकेशन के प्रासंगिक मानकों और कार्य प्रणाली संहिता का पालन किया जाएगा।

#### अध्याय- VI

##### सेल्यूलर संचार

**28. सेल्यूलर संचार की अपेक्षाएं-**(1) सेल्यूलर संचार का उपयोग डाटा अधिग्रहण प्रणाली के लिए किया जा सकता है, जहां वाइडबैंड नेटवर्क तक पहुंच की व्यवहार्यता संभव नहीं है।

(2) सेल्यूलर संचार को अपनाने से पूर्व यह सुनिश्चित किया जाए कि अपेक्षित शक्ति के उपलब्ध सिग्नल स्तर पर विभिन्न सेवाप्रदाताओं के दो या अधिक सब्सक्राइबर आइडेंटिफिकेशन मॉड्यूल (सिम) ऑटोमेटिक चेन्ज ओवर के साथ संचार के निर्बाध प्रचालन के लिए 99.5 प्रतिशत लिंक उपलब्धता हो।

(3) -10 डिग्री से. से लेकर 55 डिग्री से. तक और 95 प्रतिशत आर्द्रता तक नॉनकंडेशिंग डिजाइन - ऑपरेटिंग तापमान रेंज के साथ खुले वातावरण में संतोषजनक और निरंतर प्रचालन के लिए होगा।

(4) फील्ड इंटरफ़ेस ऑप्टिकल पोर्ट / आर.एस. 232 / आर.एस. 485 / आर.जे. 45 आई.पी. या कोई अन्य उपयुक्त पोर्ट होगा।

(5) प्राप्त करने वाला उपकरण इंटरनैशनल ईलक्ट्रोटेक्निकल कमीशन (आईईसी)-60870-5-101 और इंटरनैशनल ईलक्ट्रोटेक्निकल कमीशन (आईईसी)-60870-5-104 प्रोटोकॉल और डिवाइस भाषा संदेश विशिष्टता (डीएलएमएस) (आईएस 15959/आईईसी 62056), इंटरफेसिंग के लिए मोडबस का सपोर्ट करेगा।

(6) अंतिम छोर पर मल्टी वाइड एरिया नेटवर्क वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (डब्ल्यूएएन वीपीएन) कन्सन्ट्रेटर होगा, जिसमें नियंत्रण केंद्र के लिए प्रदान किए गए एक निश्चित आईपी के लिए कम से कम 250 रिमोट नोड्स का प्रबंधन करने की बिल्ट-इन सुविधा होगी।

(7) अंतिम छोर पर अबाधित डाटा संचार के लिए फेल ओवर-फॉलबैक-फीचर के साथ मल्टीवाइड एरिया नेटवर्क वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (डब्ल्यूएएन वीपीएन) कन्सन्ट्रेटर होगा।

(8) राउटर, पर्यवेक्षी नियंत्रण और डाटा अधिग्रहण (स्कॉडा) के अंत में मल्टी वाइड एरिया नेटवर्क वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (डब्ल्यूएएन वीपीएन) के कन्सन्ट्रेटर द्वारा जारी एक निश्चित आईपी मानकर वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (वीपीएन) आधारित सुरक्षा को संभालने में सक्षम होगा।

(9) डिवाइस में ट्रिपल डाटा एन्क्रिप्शन स्टैंडर्ड (3-डीईएस) या एडवांस्ड एन्क्रिप्शन स्टैंडर्ड (एईएस) 128 या नवीनतम के साथ डाटा एन्क्रिप्शन की क्षमता होगी, जिससे ब्रॉडबैंड, 2 जी अथवा 2.5 जी अथवा 3 जी अथवा 4 जी अथवा 5 जी या नवीनतम सुरक्षित संचार नेटवर्क सुनिश्चित किया जा सके।

- (10) डिवाइस में स्वचालित स्विचओवर के साथ अतिरिक्त मोड विन्यास में सर्वोत्तम उपलब्ध लिंक के अनुसार निर्णय लेने और कार्य करने की क्षमता होगी।
- (11) सेवा की गुणवत्ता (क्यूओएस) और बैंडविड्थ प्रबंधन के इष्टतम बैंडविड्थ उपयोग प्राप्त करने की योजना बनाई जाएगी।
- (12) नियंत्रण केंद्र पर केंद्रीयकृत निगरानी उपलब्ध होगी।
- (13) अंतिम छोर उपकरण, आठ समवर्ती टनल्स के अधिकतम 70 एमबीपीएस थ्रोपुट के साथ इंटरनेट प्रोटोकॉल सिग्नोरिटी (आईपीसेक), प्वाइंट-टू-पॉइंट टनलिंग प्रोटोकॉल (पीपीटीपी) और लेयर 2 टनलिंग प्रोटोकॉल वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (एल2टीपी वीपीएन) सपोर्ट करेगा।
- (14) संचार उपकरण या मॉडेम, इन्ट्रिंस प्रोटेक्शन (आई.पी.) रेटिंग के लिए अनुपालन होगा जो उपयोगकर्ता और प्रदाता के बीच सहमति के अनुसार संस्थापन की स्थिति के लिए उपयुक्त होगा।
- (15) भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस), इंटरनैशनल इलेक्ट्रो-टैक्निकल कमीशन (आईईसी), यूरोपियन स्टैंडर्ड (ईएन), यूरोपीय टेलीकम्यूनिकेशन्स स्टैंडर्ड इन्स्टीट्यूट (ईटीएसआई) तथा इंटरनैशनल स्पेशल कमेटी ऑन रेडियो इन्टरफेरेंस (सीआईएसपीईआर) में निर्दिष्ट सेल्यूलर संचार के प्रासंगिक मानकों और कार्य प्रणाली संहिता का पालन किया जाएगा।

#### अध्याय- VII

##### वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार

29. वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल के लिए आवश्यकताएं—(1) पावर सिस्टम ऑपरेशन के सुपरवाइजरी कंट्रोल और डाटा अधिग्रहण (स्कॉडा) नियंत्रण कार्यों के लिए वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार का उपयोग किया जाएगा और इसका उपयोग विद्युत प्रणाली के प्राथमिक सुरक्षा कार्य के लिए नहीं किया जाएगा क्योंकि भू-स्थिर सैटेलाइट हॉप में देरी 240 मिलीसेकंड है।
- (2) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल सभी भूस्थिर सैटेलाइट के साथ संभव सीमा तक, भारत से दिखाई देने और भारत के सभी हिस्सों से कुशलता से काम करने में सक्षम होगा।
- (3) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल के.यू. या सी.-बैंड या एक्सटेंडेड सी. बैंड या किसी अन्य बैंड के लिए अत्यधिक बारिश (10 मिलीमीटर/घंटे से अधिक तीव्रता) और बादल वाली स्थितियों में रुकावट मुक्त सतत संचालन के लिए काम करेगा।
- (4) 99.5 प्रतिशत की लिंक उपलब्धता और सिग्नल की शक्ति के आवश्यक स्तर को सुनिश्चित करने के बाद वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार को अपनाया जाएगा।
- (5) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार राष्ट्रीय अथवा राज्य के वाइडबैंड बैकबोन नेटवर्क का हिस्सा नहीं होगा।
- (6) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार को संचालित करने के लिए विनियामक निकायों से सभी विनियामक स्वीकृति ली जाएगी।
- (7) एंटीना के आकार सहित सभी विनियामक दिशानिर्देशों का पालन किया जाएगा।
- (8) पूल बैंड की चौड़ाई का फीचर वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल नेटवर्क के लिए अपनाया जाएगा।
- (9) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार के अपलिक और डाउन लिंक विन्यास हब पर अतिरिक्त (1+1) होगा।
- (10) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार नेटवर्क, फ्रीक्वेंसी टाइम डिवीज़न मल्टीपल एक्सेस (एफटीडीएम) अथवा मल्टी-फ्रीक्वेंसी टाइम डिवीज़न मल्टीपल एक्सेस (एमएफटीडीएम) अथवा सिंगल चैनल प्रति कैरियर डिमांड असाइन मल्टीपल एक्सेस (एससीपीसी डीएमएम) प्रौद्योगिकी या किसी डाटा संचार की आवश्यकता के अनुसार विन्यास योग्य डाटा दर के साथ भविष्य की प्रमाणित अन्य प्रौद्योगिकी पर आधारित होगा।

- (11) बिट त्रुटि दर  $1 \times 10^{-7}$  (डाटा) से  $1 \times 10^{-4}$  (आवाज) से कम होगी।
- (12) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार, प्रसारण, यूनिकास्ट, मल्टीकास्ट, ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टी.सी.पी.) स्पूफिंग का सपोर्ट करेगा।
- (13) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार आई.पी. आर.जे.-45 (आई.पी. या ई.एंड एम.) का सपोर्ट करेगा।
- (14) अंतिम द्वोर उपकरण इंटरफेसिंग डाटा के लिए इंटरनेशनल इलैक्ट्रो-टैक्निकल कमीशन (आईईसी)-60870-5-104 और इंटरनेशनल इलैक्ट्रो-टैक्निकल (आईईसी)-60870-5-101 प्रोटोकॉल तथा नेटवर्किंग यूटिलिटीज के लिए आईपीवी4, आईपीवी6, आरआईपी. वी1, वी2, अड्रेस रिज़ॉल्यूशन प्रोटोकॉल (एआरपी)/वर्चुअल लोकल एरिया नेटवर्क (वीएलएएन), इंटरनेट कंट्रोल मैसेज प्रोटोकॉल (आईसीएमपी), ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टीसीपी), यूजर डाटाग्राम प्रोटोकॉल (यूडीपी), टेलनेट, इंटरनेट ग्रुप मैनेजमेंट प्रोटोकॉल (आईजीएमपी), वी1, वी2, सिम्पल नेटवर्क मैनेजमेंट प्रोटोकॉल (एसएनएमपी) सपोर्ट करेगा।
- (15) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार प्रणाली को 50 हर्ट्ज पर 230 वो. +/- 30% अल्टरनेटिंग करंट (एसी) विद्युत की आपूर्ति के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।
- (16) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार प्रणाली को तापमान रेंज -10 डिग्री से. से 55 डिग्री से. तक तथा 95 प्रतिशत तक नॉन कंडेंसिंग आर्द्रता तक और वायु की गति न्यूनतम 80 किलोमीटर प्रति घंटा तक, पर परेशानी मुक्त संचालन के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।
- (17) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार प्रणाली, बाई डायरेक्सनल कम्पोजिट डाटा ट्रेफिक देने में सक्षम होगी।
- (18) राउंड ट्रिप की देरी 800 मिलीसेकंड (एमएस) से कम होगी।
- (19) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल इनडोर यूनिट (आईडीयू) (दूरस्थ साइटों के लिए), बाहरी राउटर की आवश्यकता के बिना ट्रांसपोर्ट कंट्रोल प्रोटोकॉल/इंटरनेट प्रोटोकॉल (टीसीपी/आईपी) का सपोर्ट करेगा।
- (20) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल इनडोर यूनिट (आईडीयू) में सॉफ्टवेयर और फ़र्मवेयर के लिए अलग-अलग स्टोरेज बैंक होंगे, जो एक दूसरे को प्रभावित किए बिना टर्मिनल (फ़र्मवेयर) या समग्र सिस्टम आर्किटेक्चर (सॉफ्टवेयर) से संबंधित कॉन्फ़िगरेशन परिवर्तनों को सक्षम करने के लिए होंगे।
- (21) वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल, के प्रति टर्मिनल (यूनिकास्ट), प्रति समूह (मल्टीकास्ट) या संपूर्ण नेटवर्क (ब्राडकास्ट) आधार पर ऑपरेशन के दौरान ऑनलाइन यूजर ट्रेफिक में किसी व्यवधान के बिना, हवा में हब से सॉफ्टवेयर और फ़र्मवेयर डाउनलोड करने में सक्षम होगा।
- (22) भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) और इंटरनेशनल टेलीकम्यूनिकेशन यूनियन (आईटीयू-आर) में निर्दिष्ट वेरी स्माल अपर्चर टर्मिनल संचार के प्रासंगिक मानकों और संहिता का पालन किया जाएगा।

#### अध्याय- VIII

##### रेडियो आवृत्ति संचार

30. रेडियो आवृत्ति संचार अपेक्षाएं- (1) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार का उपयोग कम गति डाटा अधिग्रहण प्रणाली के लिए 132 किलोवोल्ट/110 किलोवोल्ट प्रणाली से नीचे किया जाएगा और इसका उपयोग विद्युत प्रणाली उपकरणों की सुरक्षा के लिए नहीं किया जाएगा।
- (2) संचार प्रणाली के अवरोध मुक्त प्रचालन के लिए, रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार को, क्लीयर लाइन ऑफ साइट और लिंक उपलब्धता (99.5 प्रतिशत) के साथ सिग्नल स्तर के अपेक्षित स्तर को सुनिश्चित करने के बाद अपनाया जाएगा।
- (3) रेडियो आवृत्ति (आर.एफ.) संचार को खुले वातावरण में ऑपरेटिंग तापमान रेंज -10 डिग्री से. 55 डिग्री से. तक और 95 प्रतिशत नॉन कंडेंसिंग आर्द्रता तक संतोषजनक और निरंतर संचालन के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।

- (4) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार राष्ट्रीय या राज्य वाइडबैंड बैकबोन नेटवर्क का हिस्सा नहीं होगा।
- (5) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार में रेडियो स्पेक्ट्रम का उपयोग विनियामक मंजूरी के अधीन होगा और सभी विनियामक दिशानिर्देशों का पालन किया जाएगा।
- (6) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार, डेटा, ध्वनि और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग देने में सक्षम होगा, और विलंबता 5 मिलीसेकंड (एमएस) से कम होगी।
- (7) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार उपकरण, उपयोगकर्ता और प्रदाता के बीच सहमति के अनुसार, संस्थापित किए जाने की स्थिति के लिए उपयुक्त सुरक्षा संरक्षण (आईपी) रेटिंग का अनुपालन करेगा।
- (8) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार प्रणाली इंटरनेट प्रोटोकॉल (आईपी), वाईस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (वीओआईपी) और वीडियो के समवर्ती उपयोग का सपोर्ट करेगी।
- (9) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार 5 मेगाहर्ट्ज चरणों के साथ चैनल बैंडविड्थ चयन में सक्षम होगा।
- (10) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार दोनों पक्ष (स्थानीय और दूरस्थ) स्पेक्ट्रम दृश्य को पकड़ने में सक्षम होगा तथा उपकरण में कॉन्फिगरेशन के लिए साइट और लिंक प्रबंधन सुविधा होगी।
- (11) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार, सरल नेटवर्क प्रबंधन प्रोटोकॉल (एसएनएमपी), प्रबंधन सूचना बेस (एमआईबी) II और ब्रिज प्रबंधन सूचना बेस (एमआईबी) का सपोर्ट करेगा।
- (12) गेटवे पर रेडियो आवृत्ति (आरएफ) नेटवर्क को समाप्त करने के बाद, अपस्ट्रीम संचार अंतिम छोर नियंत्रण केंद्र तक पश्चवर्ती संगतता सुविधा के साथ आईपीवी4 और आईपीवी6 नेटवर्क प्रोटोकॉल का पालन करेगा।
- (13) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार में सॉफ्टवेयर को सुदूर से हवा में अपग्रेड करने की सुविधा होगी।
- (14) गेटवे उपकरण में किसी भी नेटवर्क से जुड़ने के लिए 10 बेस-टी/100 बेस-टीएक्स ईथरनेट पोर्ट होगा।
- (15) नियंत्रण केंद्र से निष्पादन की निगरानी के लिए नेटवर्क मैनेजमेंट सिस्टम (एनएमएस) उपलब्ध कराया जाएगा और नेटवर्क मैनेजमेंट सिस्टम नेटवर्क के बैंडविड्थ उपयोग, विलंबता, लिंक हेल्थ और सिग्नल शक्ति प्रदान करने में सक्षम होगा।
- (16) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार, नेटवर्क लचीलापन प्रदान करने के लिए कई संचार प्रोटोकॉल का सपोर्ट करेगा।
- (17) रेडियो आवृत्ति (आरएफ) संचार, स्केलेबिलिटी, अंतर प्रचालन और भविष्य प्रूफिंग प्रदान करेगा।

### अध्याय -IX

#### विनियमों की छूट और व्याख्या

31. विनियमों की छूट और व्याख्या – प्राधिकरण उन मामलों जो प्राधिकरण को संदर्भित किए जाएं, के संबंध में आदेश द्वारा और लिखित रूप में दर्ज किए जाने वाले कारणों के साथ मामला दर मामला आधार पर इन विनियमों के किसी भी उपबंध में छूट दे सकता है।

#### अनुसूची-1

#### (कृ. विनियम 5 (3) देखें)

#### डाटा अंतराल समय

वर्ग	डाटा प्रकार	समय अंतराल (से.)			डाटा कन्सन्ट्रेटर द्वारा समय अंतराल (से.)		
		765 या 400 कि.वो.	220* या 132** कि.वो.	132** कि.वो. से कम	765 या 400 कि.वो.	220* या 132** कि.वो.	132** कि.वो. से कम
स्वचालित	एनालॉग वैल्यू	2		3	2		3

उत्पादन नियंत्रण (ए.जी.सी.)							
प्रेषण	स्थिति	2	3	4	2	3	5
	एनालॉग वैल्यू	4	5	6	4	5	7
फेजर	एनालॉग/ स्थिति	0.04 से 0.01			0.04 से 0.01		
पूर्वानुमान/ मौसम	वैल्यू	60			60		

\* परिभाषित वोल्टेज स्तर के आधार पर 220 कि.वो. को 220 कि.वो. या 230 कि.वो. पढ़ा जाए।

\*\* परिभाषित वोल्टेज स्तर के आधार पर 132 कि.वो. को 132 कि.वो. या 110 कि.वो. पढ़ा जाए।

### अनुसूची-II

(कृ. विनियम 6(3) देखें)

#### संचार प्रणाली में इंटरफेसिंग के लिए मानक

इंटरफेस	प्रकार	मानक
इलैक्ट्रिकल इंटरफेस	ईथरनेट	आईईईई 802.3/आईईईई 802.3u
	ईथरनेट वीएलएएन	आईईईई 802.1 पी/क्यू
	सीरियल	आरएस-232 /आरएस 422 / आरएस 485 / एक्स.21 / एक्स. 25 /जी.703 / वी.35 /आरजे45
ऑप्टिकल इंटरफेस		आईटीयू-टी जी.957, जी.958
टेली-प्रोटेक्शन कंट्रोल	रिले	आईईईई सी37.94, आईटीयू-टी जी.703
वाॉयस		2-वायर एफएक्सओ/2-वायर एफएक्सएस /4-वायर ईएण्डएम, वीओआईपी
एसडीएच		आईटीयू-टी जी.821/जी.826
आईपी - पैकेट स्विचड नैटवर्क	लेयर 2.5 ओएसआई	आरएफसी 2702, आरएफसी 4379, आरएफसी 4090 तथा आरएफसी 4553 –सर्किट एमुलेशन
आरएफ		आईईईई 802.11s, आईईईई 802.15.4, ईटीएसआई ईएन 300 220-1, ईटीएसआई ईएन 300 440.
साइबर सुरक्षा		एमडी5 प्रमाणीकरण, 3.एसएनएमपीवी3, रेडियस/टीएसीएस+
वीडियो		एच.323



सेल्यूलर	जीपीआरएस/3जी/4जी/एनबीआईओटी/एमपीएलएस	ईटीएसआई, 3जीपीपी कॉम्प्लायंट
एमपीएलएस-टीपी:		जी.8110, 8112, 8113.1, 8113.2, 8121, 8121.1, 8121.2, 8131, 8151, 8152.
एमपीएलएस-आईपी:		मानक उद्योग कार्यप्रणाली के अनुसार

पी.सी.कुरील, सचिव

[विज्ञापन-III/4/असा./472/19]

## CENTRAL ELECTRICITY AUTHORITY NOTIFICATION

New Delhi, the 27th February, 2020

**No. Comm.\_Std./PCD/CEA.**—Whereas the draft of the Central Electricity Authority (Technical Standards for Communication System in Power System Operations) Regulations, 2020 was published in six newspaper dailies, as required by sub-section (3) of section 177 of the Electricity Act, 2003 (36 of 2003) read with sub-rule (2) of rule (3) of the Electricity (Procedure for Previous Publication) Rules, 2005, inviting objections and suggestions from all persons likely to be affected thereby, before the expiry of the period of forty-five days, from the date on which the copies of the newspaper containing the said draft regulations were made available to the public;

And whereas copies of the said newspapers containing the said draft regulations were made available to the public on the 26<sup>th</sup> March, 2019;

And whereas the objections and suggestions received from the public on the said draft regulations were considered by the Central Electricity Authority;

Now, therefore, in exercise of the powers conferred by sub-section (1) of section 177 of the Electricity Act, 2003 (36 of 2003) read with clause (b) of section 73 of the said Act, the Central Electricity Authority hereby makes the following regulations, namely: -

### CHAPTER I PRELIMINARY

- 1. Short title and commencement.**—(1) These regulations may be called the Central Electricity Authority (Technical Standards for Communication System in Power System Operations) Regulations, 2020.  
(2) They shall come into force on the date of their publication in the Official Gazette.
- 2. Definitions.**— (1) In these regulations, unless the context otherwise requires, -
  - (a) "Act" means the Electricity Act, 2003 (36 of 2003);
  - (b) "Authority" means the Central Electricity Authority established under sub-section (2) of section 70 of the Act;
  - (c) "automatic generation control" means capability to regulate the power output of selectable units in response to total power plant output, tie-line power flow, and power system frequency;
  - (d) "bulk consumer" means a consumer who avails supply at voltage of 33 kV or above;
  - (e) "communication channel" means a dedicated virtual path configured from one node to another node, either directly or through intermediary node;
  - (f) "communication network" means an interconnection of communication nodes through a combination of media, either directly or through intermediary node;
  - (g) "communication system" is a collection of individual communication networks, communication media, relaying stations, tributary stations, terminal equipment usually capable of inter-connection and inter-operation to form an integrated communication for power sector including existing communication system such as inter-State transmission system or intra-State transmission system, satellite, cellular, optical fiber and radio communication system and their

auxiliary power supply system used for regulation of inter-State and intra-State transmission of electricity;

- (h) “control centre” means National Load Despatch Centre or Regional Load Despatch Centres or State Load Despatch Centres or Renewable Energy Management Centres or Area Load Despatch Centres or Sub -Load Despatch Centres or Load Despatch Centres of distribution licensee including main and backup as applicable;
- (i) “cyber security” means protecting information, equipment, devices, computer, computer resource, communication device and information stored therein from unauthorised access, use, disclosure, disruption, modification or destruction as defined in clause (nb) of sub-section (1) of section 2 of the Information Technology Act, 2000 (21 of 2000);
- (j) “data” means a set of values of analogue or digital signal including a text, voice, video, tele - protection, alarm, control signal, phasor, weather parameter, parameter of a machine or power system;
- (k) “earthing” means connection between conducting parts and general mass of earth by an earthing device;
- (l) “forecasting service provider” means a service provider who provides forecast related to weather or renewable energy resources and demand for use of users;
- (m) “interface agreement” means an agreement signed between parties sharing the communication system;
- (n) “node” means a connection point on a communication network, at which data is conveyed via communication channels to or from that point to other points on the network;
- (o) “power exchange” means the exchange which has been granted registration in accordance with the provisions of the Central Electricity Regulatory Commission (Power Market) Regulations, 2010;
- (p) “Renewable Energy Management Centre” means the centre being established to enable forecasting, scheduling and monitoring of renewable energy generation;
- (q) “renewable energy power plant” means the power plants generating grid quality electricity from renewable energy sources namely small hydro, wind, solar including its integration with combined cycle, biomass, bio fuel cogeneration, urban or municipal waste and other such sources as approved by the Central Government in the Ministry of New and Renewable Energy;
- (r) “Schedule” means a schedule annexed to these regulations;
- (s) “supervisory control and data acquisition” means a system that acquires data from remote locations over communication system and processes it at centralised control location for monitoring, supervision, control as well as decision support;
- (t) “user” means a person such as a generating company including captive generating plant, renewable energy power plant, transmission licensee, distribution licensee or a bulk consumer, whose electrical system is connected to the inter-State transmission system or the intra-State transmission system;
- (u) “wideband node” means wide bandwidth data transmission with an ability to simultaneously transport multiple signals and traffic types.

(2) Words and expressions used and not defined in these regulations but defined in the Act shall have the respective meanings assigned to them in the Act.

- 3. Application.** - These regulations shall apply to all the users, National Load Despatch Centre, Regional Load Despatch Centres, State Load Despatch Centres, Load Despatch Centres of distribution licensee, Central Transmission Utility, State Transmission Utilities, Regional Power Committees, Renewable Energy Management Centres, forecasting service provider and power exchanges.

## CHAPTER II

### REQUIREMENTS

- 4. Functional requirement.**- (1) The communication system shall provide reliable data and voice communication and tele-protection for power system at national level, regional level, inter-State level and intra-State level.

(2) The communication system shall be capable to provide integration with supervisory control and data acquisition system, wide area measurement system, video conferencing system, automatic meter reading, electronic private automatic branch exchange, voice over internet protocol and tele-protection.

**5. Performance requirement.** - (1) User shall be capable of transmitting all operational data as required by appropriate control centre.

(2) Communication system shall relay the control command from the control centre to relevant equipment within two seconds for supervisory control and data acquisition and within one second for wide area measurement system, whether the command is transmitted directly or via data concentrator.

(3) Communication system shall be planned with required bandwidth to conform the data interval time as specified in Schedule-I.

**6. Interface requirements.** - (1) The required communication interfaces shall be provided at both sending and receiving ends.

(2) All the interfaces shall be provided with audio-visual status indication to indicate its normal operation as per relevant standards.

(3) The standards for interfacing to communication system shall be as specified in Schedule II.

**7. Reliability.** - (1) Total outage period shall be less than sixteen hours on monthly basis each for interface node, wideband node and communication network.

(2) The total outages in a rolling twelve months assessment period shall be less than forty-eight hours.

(3) The communication system shall be designed to ensure adequate redundancy.

**8. Design and planning.** - (1) Communication system shall be planned up to the interface points of the user and the respective control centre including the interfacing communication equipment at the respective location.

(2) Cellular and radio frequency based communication technology shall not be considered for control and protection functions.

(3) Communication system shall be designed as per communication planning criteria for development of reliable communication system for the power system.

(4) Central Transmission Utility or State Transmission Utility while planning shall consider design of the intervening communication system for seamless integration to have wideband network.

(5) User shall ensure centralised monitoring or management of its communication network and shall provide necessary facilities for configuration, identification of fault and generation of various reports on availability of the communication system.

(6) User shall be responsible for planning, design, implementation, secured operation and maintenance of its own communication infrastructure to be interfaced with the communication system.

(7) User, whose system is proposed to be interfaced with the communication system, shall furnish the requisite interface information to the appropriate control centre as specified by them.

(8) Communication equipment installed shall be interoperable, so as to allow seamless integration between different vendors.

(9) Every interfacing with the intervening communication system shall be covered by interface agreement between the parties sharing the communication which shall contain general and specific technical conditions supported by interfacing details and layout drawings for the interfacing.

(10) Network equipment shall be synchronized through provision of global positioning system clock to achieve the desired functionality.

(11) Communication equipment for all the nodes shall be provided with at least ten hours battery backup and extended backup shall be provided depending upon the requirement.

(12) Supply voltage shall be 220/48V Direct Current +15%, -10%. (positive pole earthed).

(13) The minimum guaranteed life for all the wideband communication equipment shall be ten years.

**9. Site responsibility schedule.** - (1) A site responsibility schedule for every interface point shall be prepared by the owner of the communication interface equipment at the interfacing location.

(2) Site responsibility schedule shall include -

(a) schedule of telecommunication interface equipment, their responsibility for access, maintenance and operation;

(b) schedule of auxiliary power supply catering communication equipment;

(c) schedule of patching details (like Synchronous Transport Module (STM) level, E-1 level,

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP level) for channel routing, and numbers of fiber connectivity;

- (d) type of connectors required for making the connection through;
- (e) specific information provided by the original equipment manufacturer;
- (f) site or node common drawings for each interface point; and
- (g) responsible person for the site.

(3) If packet technology is used in backhaul network, following additional information shall be included, namely:-

- (a) mode of connectivity;
- (b) protocol used (Level 2 or Level 3); and
- (c) bandwidth provisioning.

**10. Outage planning.** - Monthly outage shall be planned and got approved by the owner of communication equipment in the concerned regional power committee, as per detailed procedure finalised by the respective regional power committee.

**11. Connection with earth.** - Earth connection of communication equipment (indoor and outdoor) shall be done in accordance with the norms of the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)-1100, the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)-80 or the Bureau of Indian Standards (BIS):3043, as per the applicability.

**12. Lightning and surge protection.** - (1) Protection against lightning and electric surge shall be provided as per International Electro-Technical Commission (IEC) 61000-4-5 and compliant to relevant parts of IS/IEC 62305, as per the applicability.

(2) The resistibility of communication equipment installed against over voltage and over current shall be as per International Telecommunications Union – Telecommunication (ITU-T)-K 20 recommendations.

**13. Safety and testing.** - (1) Owner of communication equipment shall be responsible for the safety of its equipment installed.

(2) Testing shall be carried out as and when the communication equipment is replaced or upgraded to conform the compliance to these standards.

**14. Cyber security.** - (1) All users and control centres connected to the communication system shall have robust programs in place to adequately and continuously manage cyber security risks that could have adversely impact power system communications infrastructure.

(2) The cyber security program shall address the following, namely: -

- (a) compliance with provisions of the Information Technology Act, 2000 (21 of 2000) and National Cyber Security Policy, 2013 as amended from time to time;
- (b) implementation of the National Critical Information Infrastructure Protection Centre (NCIIPC) Guidelines;
- (c) implementation of guidelines and advisories issued by Computer Emergency Response Team (CERT– India) and applicable Sectoral Computer Emergency Response Team (CERT); and
- (d) compliance to the Central Electricity Authority (Cyber Security) Regulations, as and when they come into force.

**15. Access to connection site or node.** - Owner of the interface site or node shall provide reasonable access and space to the user or its authorised representative, whose equipment is installed or proposed to be installed, at the interface site for installation, configuration, testing and operation and maintenance of the equipment.

**16. Access to data.** - (1) Confidentiality of data and information of the power system shall be maintained.

(2) Protecting data and information from unauthorised, incorrect or accidental access, use, modification, destruction or disclosure shall be the responsibility and obligation of the concerned user and control center.

(3) Communication system access shall be designed, developed, built, configured and maintained in such a way that only authorised person has access.

**17. Data retention.** - (1) User shall keep evidence of compliance on availability for the previous two calendar years plus the current year for all the interfaces which are in operation.

(2) Historical data of ninety days shall be kept.

**18. System upgradability and expandability.** – (1) All Communication interfaces shall be sized, though not necessarily equipped, to support system/subsystem expansion or upgradation to full capacity as provided by specified aggregate transmission rates.

(2) Equipment units provisioned for equipped sub-units shall be terminated with appropriate termination interfaces.

**19. Centralised monitoring.** – (1) Control centre shall have centralised supervision and monitoring system by integrating its network management system with network management system of other users and standalone network elements, which are not being monitored on network management system within its jurisdiction on national and regional basis.

(2) Users shall provide necessary support to interface their network management system or network element with centralized network management system.

(3) Users shall take necessary action for operation and maintenance of their respective interfaces.

(4) Network management system shall have features to store necessary information and facility to generate report on communication system availability of major equipment as well as the data channels on daily or weekly or monthly or annually basis.

(5) Network management system shall have displays for audio-visual alarm generation and logging facility to facilitate the operator for quick fault detection.

(6) Network management system shall facilitate access to the equipment for configuration and fault restoration as well as to facilitate monitoring the performance of the communication system.

(7) Centralised monitoring shall be in main and back-up control centre architecture with centralised database and twenty-four hours maintenance on all days.

(8) For very small aperture terminal communication, network management system (NMS) shall have facility of maintaining link availability status along with signal strength of the nodes.

(9) For very small aperture terminal communication, redundant configuration shall be enabled in network management system.

**20. Maintenance and testing.** – (1) User shall permit in-service diagnostic testing to be executed both locally and from remote network management system locations to facilitate performance trending, efficient diagnosis and corrective resolution of all the interfaces in operation.

(2) The testing equipment and tools shall be maintained to facilitate testing of the interfaces of the communication system at the time of fault and during the course of maintenance.

**21. Training.** – (1) Specialised training shall be provided to the persons manning the centralised monitoring center and to the field support staff to ensure quick fault detection and restoration of the communication system.

(2) Training shall be provided to the maintenance persons on all communication equipment for its operation and maintenance.

**22. Adoption of new technologies.** – Plan shall be made for introduction and adoption of new technologies, with the approval of the appropriate Commission or as per the regulations or pursuant to the reforms programme of the appropriate Government.

**23. Standards and codes of practice.** – (1) The industry best practices and applicable industry standards in respect of the equipment installation and operation and maintenance shall be followed.

(2) Save as otherwise provided in these regulations, the relevant Indian Standards shall be followed to carry out the purpose of these regulations and where relevant Indian Standards are not available, International Standard shall be followed and in the event of any inconsistency, the provisions of these regulations shall prevail:

Provided that whenever an International Standard is followed, necessary corrections or modifications shall be made for prevailing local ambient conditions before adoption of the said Standard.

(3) The effects of wind, storms, floods, lightning, elevation, temperature range, icing, contamination, pollution, earthquakes etc, shall be considered in the design and operation of the connected facilities.

### CHAPTER III WIDEBAND NETWORK

24. The communication system shall be formed by a wideband network to support the requirement of power system operation.
25. **Requirement of wideband network.** - (1) The wideband network shall be designed in a manner to ensure absolute channel delay less than 25 milliseconds and channel delay asymmetry less than 0.1 milliseconds required for protection applications.
- (2) The wideband network shall be configured for automatic switchover to the alternate path or route in case of failure of one path and the switching time delay shall be less than 50 milliseconds.
- (3) Terminal equipment shall support automatic switchover function between the redundant modules, and modules and hardware required for supporting the automatic switch over shall be provided.
- (4) New node, when added to the existing network, the terminal equipment shall be compatible to the existing one and shall be possible to integrate with the existing respective network management system either at State level or at Central level for complete monitoring, reconfiguration and control.
- (5) Terminal equipment shall be designed with required number of directions considering the route redundancy and future expansion.
- (6) The wideband network shall have the following communication interfaces, namely: -
- (a) high speed bundled  $n \times E1$  support including ethernet, gigabit ethernet (GbE);
  - (b) high speed E1 channel support;
  - (c) 64 kilobits per second (kbps) and  $n \times 64$  kilobits per second (kbps) data and Protection channel support;
  - (d) low speed (300 -1200 bits per second) data channel support;
  - (e) voice (2 wires, 4 wires) channel support;
  - (f) data transport supporting network management channels; and
  - (g) Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)-C37.94 interface card for teleprotection of lines.
- (7) The relevant standards and code of practice of wideband network as specified in the Bureau of Indian Standards (BIS), the International Telecommunications Union – Telecommunication (ITU-T) and the International Electro-Technical Commission (IEC) shall be followed.

### CHAPTER IV FIBRE OPTIC COMMUNICATION

26. **Requirements of fibre optic communication.** - (1) All wideband communications shall be established using fibre optic communication consisting of underground fibre optic cable, optical ground wire (OPGW) or underground fiber optic cable (UGFO) and all dielectric self supporting (ADSS).
- (2) Unarmoured cable shall be laid within a polyvinyl chloride (PVC) pipe or hume pipe or permanently lubricated high-density polyethylene (PLB HDPE) pipe.
- (3) The cable shall be rodent and termite proof.
- (4) The cable shall contain 12 or 24 or 48 numbers dual window single mode (DWSM) or dual window multi mode (DWMM) fibre depending on the local network design and requirement envisaged and shall consider the overall design and requirement of the backbone network.
- (5) Approach cable for optical ground wire termination to fibre optic distribution panel (FODP) shall be armoured or unarmoured cable with suitable protection and matching the fiber count equal to optical ground wire cable to maintain uniformity and ease of utilisation of fibers.
- (6) Ingress protection class 66 or better complaint splice enclosures shall be provided to encase the optical cable splices in protective, moisture and dust free environment.
- (7) Maximum twelve fibres shall be terminated in a single splice tray.
- (8) Fibre optic distribution panel (FODP) shall be ingress protection class 55 compliant and shall be of corrosion resistant, robust construction and shall allow both top or bottom entry for access to the splice trays and shall be provided with ground lugs.
- (9) The overall optical fibre path attenuation shall not be more than as calculated below: -
- (a) maximum attenuation at 1550 nanometer:  $0.21 \text{ decibel (dB)/kilometer} \times \text{total kilometer} + 0.05 \text{ decibel (dB)/splice} \times \text{no. of splices} + 0.5 \text{ decibel (dB)/connector} \times \text{no. of connectors} +$

- maintenance margin, if any, as specified in relevant standards;
- (b) maximum attenuation at 1310 nanometer: 0.35 decibel (dB)/ kilometer x total kilometer + 0.05 decibel (dB)/splice x no. of splices + 0.5 decibel (dB)/connector x no. of connectors + maintenance margin, if any, as specified in relevant standards.
- (10) Attenuation of the fibre shall be distributed uniformly throughout its length such that there are no point discontinuities in excess of 0.10 decibel (dB).
- (11) Induced attenuation due to temperature shall be  $\leq 0.05$  decibel (dB) (-60 deg. C to +85 deg. C).
- (12) Fibre optic cable shall be protected from damage due to factors like crushing, bending, twisting, tensile stress and moisture, wide temperature variation, Hydrogen evolution, etc.
- (13) Short circuit current for optical ground wire shall be  $\geq 6.32$  kilo ampere for 1.0 second (for 220 kilo volt and above lines) and  $\geq 5.60$  kilo ampere for 1.0 second (for 132 kilo volt and 66 kilo volt lines).
- (14) Direct current (D.C.) resistance at 20 deg. C shall be  $< 1.0$  ohm/kilometer.
- (15) Everyday tension (EDT) of optical ground wire shall be  $\leq 20\%$  of ultimate tensile strength (UTS).
- (16) Maximum permissible dynamic strain shall be  $\pm 150$  micro strains.
- (17) Proof stress level shall be  $\geq 0.69$  gigapascal.
- (18) Maximum chromatic dispersion shall be 18 picosecond (ps)/(nanometer (nm) x kilometer (km)) at 1550 nanometer (nm), 3.5 picosecond (ps)/(nanometer (nm) x kilometer (km)) at 1288-1339 nanometer, 5.3 picosecond (ps)/(nanometer (nm) x kilometer (km)) at 1271-1360 nanometer, as the case may be.
- (19) Zero dispersion wavelength shall be 1300 to 1324 nanometer.
- (20) Maximum zero dispersion slope shall be 0.092 picosecond (ps) / (nanometer<sup>2</sup> x kilometer (nm<sup>2</sup>xkm)).
- (21) Cable cut-off wavelength ( $\lambda_{cc}$ ) shall be  $\leq 1260$  nanometer (nm).
- (22) Bend performance shall be-
- at 1310 nanometer (nm) (75 $\pm$ 2 millimeter(mm) dia Mandrel), 100 turns: Attenuation Rise  $\leq 0.05$  decibel (dB);
  - at 1550 nanometer (nm) (30 $\pm$ 1 millimeter(mm) radius Mandrel), 100 turns; Attenuation Rise  $\leq 0.05$  decibel (dB);
  - at 1550 nanometer (nm) (32 $\pm$ 0.5 millimeter(mm) dia Mandrel), 1 turn; Attenuation Rise  $\leq 0.50$  decibel (dB).
- (23) Polarisation mode dispersion coefficient shall be  $\leq 0.2$  picosecond/kilometer<sup>1/2</sup> (ps/km<sup>1/2</sup>).
- (24) The relevant standards and code of practice of fibre optic communication as specified in the Bureau of Indian Standards (BIS), the International Telecommunications Union – Telecommunication (ITU-T), the International Electro-Technical Commission (IEC), the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), the Electronic Industries Association/ Telecommunications Industry Association (EIA/TIA), the Bell Core, the Telecommunication Engineering Centre (TEC), the American Society for Testing and Materials (ASTM) and the Electro chemical Impedance Spectroscopy (EIS) shall be followed.

## CHAPTER V

### POWER LINE CARRIER COMMUNICATION

- 27. Requirements of power line carrier communication.** - (1) Power line carrier communication (PLCC) shall be used in the grid network between two consecutive substations and power line carrier communication shall provide speech, data and tele-protection requirements of the power system.
- (2) Power line carrier communication shall be duplex, independent transmission (Tx) and receiving (Rx) channels, operating in the carrier frequency spectrum 40 to 500 kHz.
- (3) Power line carrier communication terminal shall be operated in either analogue power line carrier communication or digital power line carrier communication (DPLC) or mixed mode.
- (4) Power line carrier communication shall be suitable for use with the outdoor equipment viz. line traps, capacitive voltage transformer (CVT), coupling device and high frequency (HF) cable.
- (5) Input circuit of the power line carrier communication terminal shall be provided with protective device to eliminate any surge transfer.

- (6) Companders and expanders shall be provided to improve voice transmission characteristics for the system.
- (7) Fail safe devices shall be provided to avoid malfunction in one unit or damage of any sub-assembly.
- (8) Power line carrier communication set shall be designed to give guaranteed performance from 0 deg. C to 50 deg. C and the thermal capability of the equipment shall be so designed to be operational up to 55 deg. C for 24 hours continuously.
- (9) Coupling device (line matching unit and protective devices) shall be interposed between the capacitive voltage transformer and the connection line (co-axial cable) to the power line carrier communication terminals and shall conform to the carrier frequency operating characteristics between phase to earth coupling units as specified in following Table, namely: -

**TABLE**

<b>Serial number</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Units</b>	<b>Values</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
1.	Nominal impedance (equipment side)	Ohm ( $\Omega$ )	150 (for balanced secondary circuit) 75 (for unbalanced secondary circuit)
2.	Maximum composite loss	decibel (dB)	2
3.	Return Loss	decibel (dB)	Equal to or greater than 12 decibel (dB)
4.	Transmission band	Kilo Hertz (kHz)	40 to 500

(10) The coupling device shall be suitable for outdoor mounting and shall be fitted on the steel structure and the temperature of metallic equipment mounted outdoor is expected to rise up to 65 deg. C with ambient temperature of 50 deg. C.

(11) High frequency cable shall be provided to connect coupling unit installed in the sub-station to the power line carrier communication terminals installed indoors, and values of attenuation per km of the cable shall be as per the following Table, namely: -

**TABLE**

<b>Frequency (kilohertz)</b>	<b>Attenuation (decibel/Kilometer) (dB/km)</b>
10	0.8
60	1.4
300	3.3
500	4.7

(12) The nominal bandwidth for transmitting or receiving shall be programmable from 4 kilohertz (kHz) to 8 kilohertz (kHz) in steps of 4 kilohertz (kHz). Power Line Carrier Communication terminal at bandwidth of 4 kilohertz (kHz) shall be suitable for following configuration, namely: -

- speech + 4 x 1200 Baud Data (minimum);
  - data rates shall be selectable in steps, compliant with commonly used standardised data rates such as 200, 300, 600 and 1200 Bauds; and for digital power line carrier communication 1200, 2400, 4800 and 9600 bauds;
  - gross speed and transmission bandwidth shall be programmable for up to 28.800 kilo bit/s in 4 kilohertz (kHz) spectral bandwidth, up to 72 kilo bit/s in 8 kilohertz (kHz) bandwidth;
  - return loss in the transmitter band shall be >10 decibel (dB);
  - tapping loss shall be <1.5 decibel (dB) (as per International Electro-Technical Commission (IEC):60495);
  - automatic gain control (AGC) range of the receiver shall be 40 decibel (dB) (minimum).
- (13) Regarding data multiplexing-

- power line carrier communication terminal shall be provided with an internal multiplexer for the time division multiplexing of up to eight serial data channels which can be allocated individually to the internal modems.



- (b) data ports shall be compliant with V.24/V.28, RS232 and/ or V.11/ X.21/ X.24 as per functional requirement.
- (c) ethernet port shall be provided for equipment configuration via Local Area Network (LAN), or for general IP forwarding and shall have facility to operate at 9600 bits/s at good signal-to-noise ratio (SNR) of 35 decibel (dB) and above within the nominal band width of 4 kHz and this functionality shall be possible for signal-to-noise ratio (SNR) of 25 decibel (dB) for band width of 8 kilohertz (kHz).
- (14) Power line carrier communication equipment comprising of not limited to the following shall be provided -
- (a) coupling devices (Line matching unit and protective devices);
  - (b) coupling filters;
  - (c) high frequency cable;
  - (d) power line carrier terminals;
  - (e) tele protection equipment;
  - (f) private automatic exchange;
  - (g) 48V direct current (DC) power supply equipment; and
  - (h) wave trap.
- (15) The relevant standards and code of practice of power line carrier communication as specified in the Bureau of Indian Standards (BIS), the International Electro-Technical Commission (IEC), the European Standards (EN) and the International Special Committee on Radio Interference (CISPER) shall be followed.

## CHAPTER VI CELLULAR COMMUNICATION

- 28. Requirements of cellular communication.**-(1) Cellular communication may be used for data acquisition system, where feasibility of access to wideband network is not possible.
- (2) Cellular communication shall be adopted after ensuring the available signal level up to the required strength and dual or more Subscriber Identification Module (SIM) with different service provider with automatic changeover to ensure 99.5 per cent. link availability for interruption free operation of the communication system.
- (3) Design shall be for satisfactory and continuous operation in open environment with operating temperature range of -10 deg. C to 55 deg. C and humidity up to 95 per cent. noncondensing.
- (4) Field interface shall be optical port / RS232 / RS485 / RJ45 IP or any other suitable port.
- (5) Receiving device shall support International Electro-Technical Commission (IEC) - 60870 -5- 101 and International Electro-Technical Commission (IEC) – 60870 -5- 104 protocol and Device Language Message Specification (DLMS) (IS15959/IEC 62056), Modbus for interfacing.
- (6) Receiving end shall have Multi Wide Area Network Virtual Private Network (WAN VPN) concentrator with built-in facility to manage at least 250 remote nodes for a fixed IP provided for control center.
- (7) Receiving end shall have redundant Multi Wide Area Network Virtual Private Network (WAN VPN) Concentrator with a fail over – fall back feature for uninterrupted data communication.
- (8) Router shall be capable of handling Virtual Private Network (VPN) based security by assuming a fixed IP issued by the Multi Wide Area Network Virtual Private Network (WAN VPN) concentrator at the supervisory control and data acquisition (SCADA) end.
- (9) Device shall have the capability of data encryption with Triple Data Encryption Standard (3-DES) or Advanced Encryption Standard (AES) 128 or latest to ensure secured communication network over broadband, 2G or 2.5G or 3G or 4G or 5G or latest.

- (10) Device shall have capability to decide and act according to the best available link in redundant mode configuration with automatic switch over.
- (11) Quality of service (QoS) and bandwidth management shall be planned to get optimal bandwidth usage.
- (12) Centralised monitoring at control centre shall be available.
- (13) Receiving device shall have Internet Protocol Security (IPsec), Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP), and Layer 2 Tunneling Protocol Virtual Private Network (L2TP VPN) support up to eight concurrent tunnels with max 70 Mbps throughput.
- (14) Communication equipment or modem shall comply with Ingress Protection (IP) rating suitable for the installation condition as agreed between the user and provider.
- (15) The relevant standards and code of practice of cellular communication as specified in the Bureau of Indian Standards (BIS), the International Electro-Technical Commission (IEC), the European Standards (EN), the European Telecommunications Standards Institute (ETSI) and the International Special Committee on Radio Interference (CISPER) shall be followed.

## CHAPTER VII

### VERY SMALL APERTURE TERMINAL COMMUNICATION

- 29. Requirement for very small aperture terminal.** - (1) Very small aperture terminal communication shall be used for supervisory control and data acquisition (SCADA) control functions of power system operation and shall not be used for primary protection function of power system as geo-stationary satellite hop delay is 240 milliseconds.
- (2) Very small aperture terminal shall be able to work with all geostationary satellites to the extent possible, visible from India and work efficiently from all parts of India.
  - (3) Very small aperture terminal shall work either on Ku-band or C-band or extended C band or any other band for interruption free continuous operation in extremely rainy (more than 10 millimeter/hour intensity) and cloudy conditions.
  - (4) Very small aperture terminal communication shall be adopted after ensuring link availability of 99.5 per cent. and required level of signal strength.
  - (5) Very small aperture terminal communication shall not be part of national or State wideband backbone network.
  - (6) All regulatory clearance from regulatory bodies shall be taken to operate the very small aperture terminal communication.
  - (7) All regulatory guidelines including size of the antenna shall be followed.
  - (8) Pool band width feature shall be adopted for the very small aperture terminal network.
  - (9) Uplink and down link configuration of very small aperture terminal communication shall be redundant (1 + 1) at Hub.
  - (10) Very small aperture terminal communication network shall be designed based on Frequency Time Division Multiple Access (FTDMA) or Multi-frequency Time Division Multiple Access (MFTDMA) or Single Channel Per Carrier Demand Assigned Multiple Access (SCPC DAMA) technology or any other proven future technology with configurable data rate as per data communication requirement.
  - (11) Bit error rate shall be lesser than  $1 \times 10^{-7}$  (data) to  $1 \times 10^{-4}$  (Voice).
  - (12) Very small aperture terminal communication shall support broadcast, unicast, multicast, transmission control protocol (TCP) spoofing.

- (13) Very small aperture terminal communication shall support IP RJ45 (IP or E&M).
- (14) Receiving device shall support the International Electro-Technical Commission (IEC) - 60870 -5-104 and the International Electro-Technical Commission (IEC) - 60870 -5-101 protocols for interfacing data as well as to IPv4, IPv6, RIP v1, v2, Address Resolution Protocol (ARP) / Virtual Local Area Network (VLAN), Internet Control Message Protocol (ICMP), Transmission Control Protocol (TCP), User Datagram Protocol (UDP), Telnet, Internet Group Management Protocol (IGMP), v1, v2, Simple Network Management Protocol (SNMP) for networking utilities.
- (15) Very small aperture terminal communication system shall be designed for 230 V +/- 30% alternating current (AC) power supply at 50 Hz.
- (16) Very small aperture terminal communication system shall be designed for trouble free operation at temperature range -10 deg. C to 55 deg. C and humidity up to 95 per cent. non-condensing, and wind speed of minimum 80 kilometers per hour (kmph).
- (17) Very small aperture terminal communication system shall be able to deliver bi-directional composite data traffic.
- (18) Round trip delay shall be less than 800 milliseconds (ms).
- (19) Very small aperture terminal in door unit (IDU) (for remote sites) shall support Transport Control Protocol/ Internet Protocol (TCP/IP) without the need of an external router.
- (20) Very small aperture terminal in door unit (IDU) shall have separate storage banks for software and firmware, to enable configuration changes pertaining to either the terminal (firmware) or the overall system architecture (software), without affecting the other.
- (21) Very small aperture terminal shall be able to take the software and firmware downloads from the hub over the air, without any disturbance to the online user traffic while in operation on per terminal (Unicast), per group (Multicast) or entire network (Broadcast) basis.
- (22) The relevant standards and code of practice of very small aperture terminal communication as specified in the Bureau of Indian Standards (BIS) and the International Telecommunications Union (ITU-R) shall be followed.

## CHAPTER VIII

### RADIO FREQUENCY COMMUNICATION

- 30. Requirement of radio frequency communication.** - (1) Radio frequency (RF) communication shall be used below 132 kilovolt / 110 kilovolt system for low speed data acquisition system and shall not be used for protection of power system equipment.
- (2) Radio frequency (RF) communication shall be adopted after ensuring required level of signal level with clear line of sight and link availability (99.5 per cent.) for interruption free operation of the communication system.
  - (3) Radio frequency (RF) communication shall be designed for satisfactory and continuous operation in open environment with operating temperature range of -10 deg. C to 55 deg. C and humidity up to 95 per cent. non-condensing.
  - (4) Radio frequency (RF) communication shall not be part of national or State wideband backbone network.
  - (5) Utilisation of radio spectrum in radio frequency (RF) communication shall be subject to regulatory clearance and all regulatory guidelines shall be followed.
  - (6) Radio frequency (RF) communication shall be capable of delivering data, voice and video conferencing, and latency shall be less than 5 milliseconds (ms).

- (7) Radio frequency (RF) communication equipment shall comply with Ingress Protection (IP) rating suitable for the installation condition as agreed between the user and provider.
- (8) Radio frequency (RF) communication system shall support concurrent use of Internet Protocol (IP), voice over internet protocol (VoIP) and video.
- (9) Radio frequency (RF) communication shall be capable of channel bandwidth selection with 5 MHz steps.
- (10) Radio frequency (RF) communication shall be capable to capture both side (local and remote) spectrum view and the equipment shall have site and link management facility for configuration.
- (11) Radio frequency (RF) communication shall support Simple Network Management Protocol (SNMP), Management Information Base (MIB) II and Bridge Management Information Base (MIB).
- (12) After terminating the radio frequency (RF) network at the gateway, the upstream communication till the receiving end control centre shall comply to IPv4 and IPv6 network protocols with backward compatibility feature.
- (13) Radio frequency (RF) communication shall have facility to upgrade software over the air from remote.
- (14) Gateway device shall have 10 BASE-T/100 BASE-TX ethernet port to connect to any network.
- (15) Network Management System (NMS) shall be provided to monitor the performance from the control centre and the Network Management System shall be capable to provide bandwidth utilisation, latency, link health and signal strength of the network.
- (16) Radio frequency (RF) communication network shall support multiple communication protocols to provide flexibility.
- (17) Radio frequency (RF) communication shall provide scalability, interoperability and future proofing.

## CHAPTER IX

### RELAXATION AND INTERPRETATION OF REGULATIONS

- 31. Relaxation and Interpretation of Regulations.** – The Authority may, by order and for reasons to be recorded in writing, relax any of provisions of these regulations in respect of the matters referred to the Authority on case to case basis.

## SCHEDULE I

[See regulation 5(3)]

### Data interval time

Category	Data Type	Time Interval ( Sec )			Time Interval (Sec) via Data Concentrator		
		765 or 400 kV	220* or 132** kV	Below 132** kV	765 or 400 kV	220* or 132** kV	Below 132** kV
Automatic Generation Control (AGC)	Analog Value	2		3	2		3
Dispatch	Status	2	3	4	2	3	5
	Analog Value	4	5	6	4	5	7
Phasor	Analog/Status	0.04 to 0.01			0.04 to 0.01		
Forecast/ Weather	Value	60			60		

\* 220kV may be read as 220 kV or 230 kV depending on voltage level defined.

\*\* 132kV may be read as 132 kV or 110 kV depending on voltage level defined.

**SCHEDULE II**

[See regulation 6(3)]

## Standards for interfacing to communication system

<b>Interfaces</b>	<b>Type</b>	<b>Standards</b>
Electrical Interface	Ethernet	IEEE 802.3 / IEEE 802.3u
	Ethernet VLAN	IEEE 802.1 P/Q
	Serial	RS232 / RS422 / RS485 / X.21 / X.25 / G.703 / V.35 / RJ45
Optical Interface		ITU-T G.957, G.958
Tele-protection /Control	Relay	IEEE C37.94, ITU-T G.703
Voice		2-wire FXO/2-wire FXS/ 4- wire E&M, VoIP
SDH		ITU-T G.821/G.826
IP - Packet Switched Networks	Layer 2.5 OSI	RFC 2702, RFC 4379, RFC 4090 & RFC 4553 – Circuit Emulation
RF		IEEE 802.11s, , IEEE 802.15.4, ETSI EN 300 220-1, ETSI EN 300 440.
Cyber Security		MD5 Authentication, 3.SNMPv3, Radius/TACS+
Video		H.323
Cellular	GPRS/3G/4G/ NBIoT/MPLS	ETSI, 3GPP Compliant
MPLS-TP:		G.8110,8112,8113.1,8113.2,8121,8121.1,8121.2,8131,8151,8152.
MPLS-IP:		As per standard Industry practice.

P. C. KUREEL, Secy.

[ADVT.-III/4/Exty./472/19]